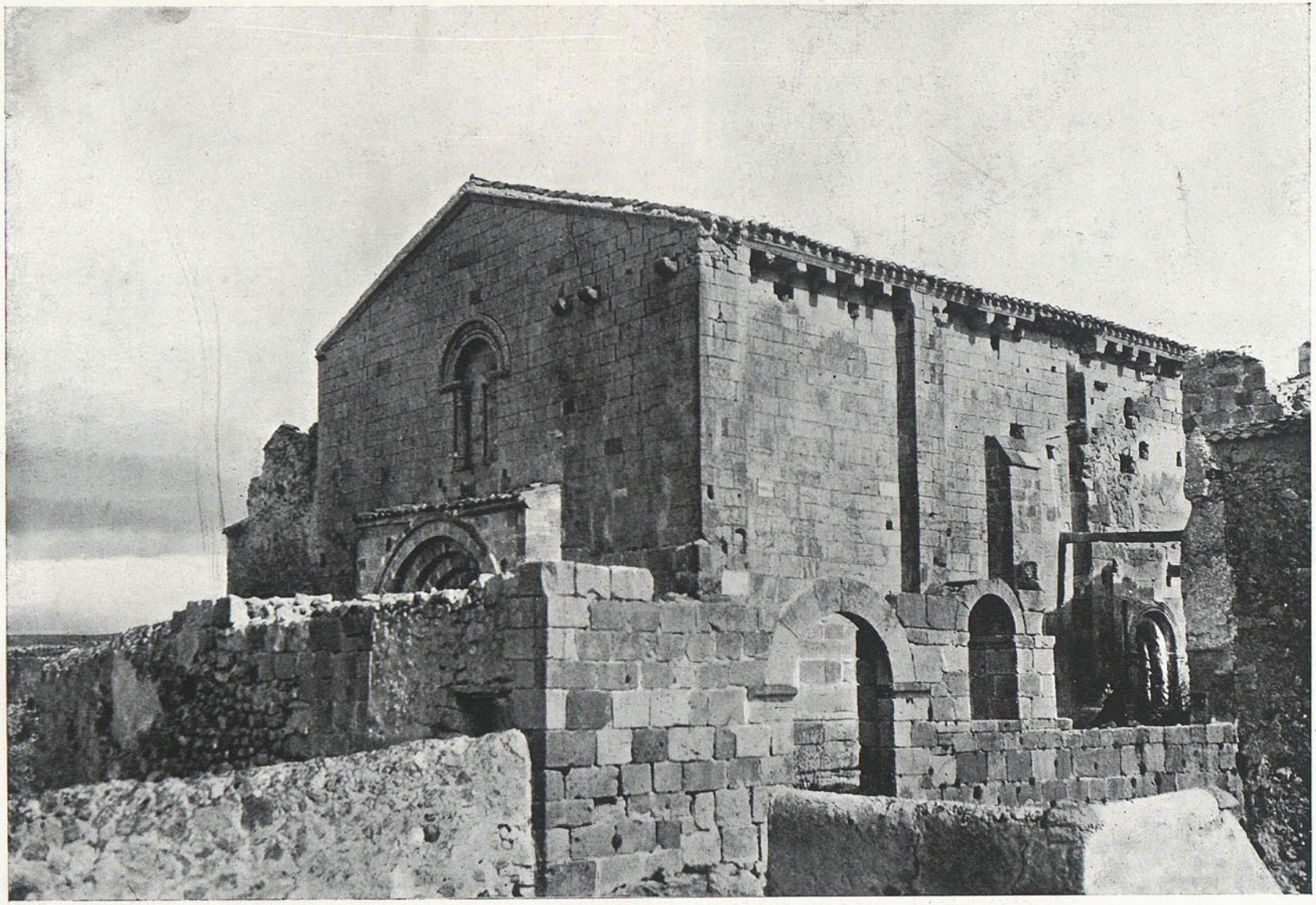
ARQUITECTURA
PUBLICACIÓN MENSUAL ANTONIO MAURA 12

SUMARIO

Foto exterior ..... San Francisco el Grande (Madrid).
F. SOLANA, arq..... El priorato de San Frutos en el valle del Duratón; una iglesia del siglo XI.
E. TORROJA, ing..... ... ... Los viaductos de la Ciudad Universitaria.
L. VILLANUEVA, arq..... ... La clase regular en la Escuela elemental.
PÉREZ MÍNGUEZ, arq..... Organización del plan regional
Libros. Noticias.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID

Biblioteca Nacional de España



LA IGLESIA PARROQUIAL DE SAN FRUTOS, Y RUINAS DEL PRIORATO. CARRASCAL DEL RIO (SEGOVIA)

Biblioteca Nacional de España

ARQUITECTURA

ÓRGANO DEL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID

AÑO XIV-NÚMS. 163 Y 64 MADRID - ANTONIO MAURA, 12 NOVBRE. Y DICBRE. 1932

ESTA ES LA CASA DEL SEÑOR, EDIFICADA EN HONOR DE S. FRUTOS POR EL ABAD FORTUNIO, REGENTE DE S. SEBASTIÁN (1) DE SILOS Y DOMINANTE EN ESTE CENOBIO, DEDICADA POR EL ARZOBISPO BERNARDO DE LA SEDE TOLEDANA, EN EL AÑO 1038 DE LA ERA, Y FUÉ FABRICADA POR EL SEÑOR MIGUEL

EL PRIORATO DE SAN FRUTOS EN EL VALLE DEL DURATON[2]

(UNA IGLESIA DEL SIGLO XI)

POR F. SOLANA, ARQ.

BIBLIOTECA NACIONAL

Con mi agradecimiento a D. Plácido Centeno, cura de San Frutos, y al hospitalario señor castellano don Francisco Zorrilla.

"El sitio de este Monasterio es de los más ásperos, retirados y espantosos que hay en España. Está en el obispado de Segovia. Ciñe el río Duratón una gran peña, que tendrá en contorno media legua; la peña, desde lo alto del río, es tajada como si la hubieran cortado a mano, y tan profunda, que pone horror mirar abajo. En lo alto de esta peña hay un pequeño llano, y en él está el Monasterio. No tiene tierra ni aun para una pequeña huerta. No tiene agua. Todo el suelo es una peña lisa. Para entrar donde está el Monasterio está cortada la peña, y allí hay un puente de madera, que dicen que San Frutos, yendo retirándose de los enemigos, dió como una cuchillada en la peña con el báculo que llevaba y se abrió, quedándose con esta hendidura, y el cerco que hace el río aislada la pequeña plaza donde está el Monasterio. Detrás del río cercan este peñasco otras peñas tan altas, que deben de tener cien estados, y tan lisas y cortadas, que parecen un muro. No alcanzaría desde el Monasterio un mosquete a estas peñas que le cercan" (3).

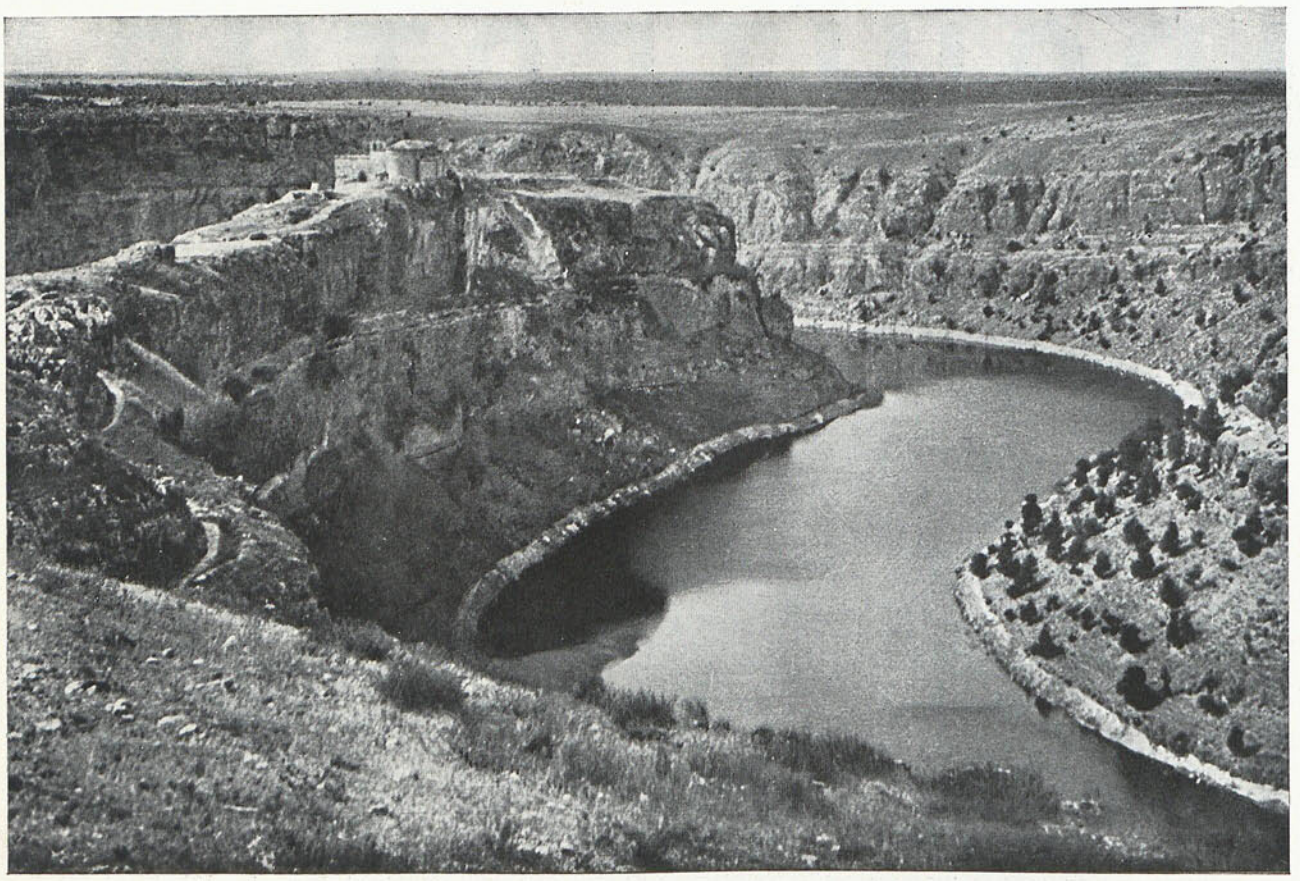
Este lugar de aridez y de salvaje belleza fué señala-

(1) Muerto hacía muy poco el santo abad de Silos, Domingo, aun se llamaba de San Sebastián aquel monasterio.

(2) El maestro Gómez-Moreno ha tenido la amabilidad de leer y corregir este escrito.

(3) Mejor que describir por mi cuenta, prefiero repetir las palabras del Abad Nebreda, aunque han sido transcritas más de una vez.

Biblioteca Nacional de España



SAN FRUTOS, *SOBRE* EL DURATON. EL RIO ESTA HOY REPRESADO CINCO KMS. MAS ABAJO, EN EL BURGUILLO

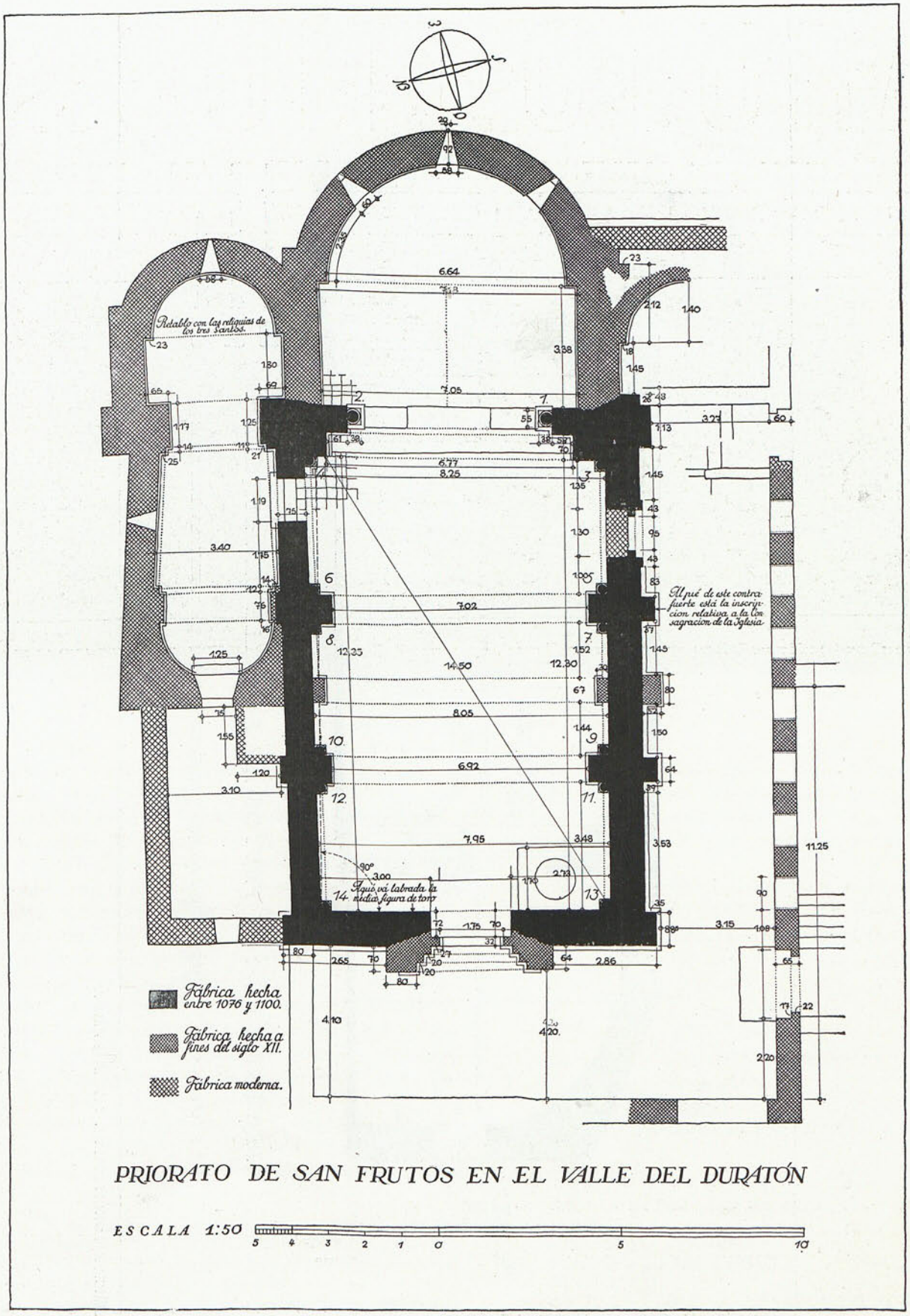
do por el hombre desde muy antiguo. Muchos sarcófagos que se ven allí excavados en la roca (1). Tres de ellos, contiguos, se dice que fueron ocupados por los cuerpos de los santos hermanos Frutos, Valentín y Engracia; aunque ésta es tradición de origen quizá reciente, como luego veremos. De la época romana llevan señales varias grandes piedras que por allí hay; una de ellas, en el estribo del puentecillo de ingreso, que ahora es de piedra, con ligera labra a lo largo de una de sus aristas. En una acera colocada en el exterior del ábside grande, sobre la ventanita central, se ven grabadas con hermosa esritura del siglo II estas palabras:

FLAVO
AN L
ASPRO
AN XXV

Pero lo que tuvo importancia para aquel sitio es que en los últimos años de la monarquía visigoda, tres hermanos segovianos de familia principal repartieron sus bienes entre los pobres y vinieron a buscar su santificación y hacer vida de ermitaños allí donde "todo era rigor aun a la vista, sin que ningún sentido tuviese ni aun los deleites que son lícitos; era el ayuno continuo; la vigilia, incesante; el sueño, limitado; el lecho eran las peñas; el vestido, cilicio; el alimento, hierbas; la bebida, mezclada con lágrimas; ningún trato ni memoria del mundo" (Flórez). Y allí vivieron: San Frutos, en lo alto de la peña; San Valentín y Santa Engracia, cada uno en una cueva no lejos del río, hasta que "murió San Frutos, de setenta y tres años, el 715, según propone su oficio". Sus dos hermanos se trasladaron a la ermita de San Zoilo en Cavallar, cerca de Cuéllar, donde alcanzaron el martirio, decapitados por los mahometanos. Sus cabezas fueron guardadas en el mismo pueblo, y sobre ellas nos cuenta los más extraños y curiosos pormenores el marqués de Mondéjar en sus "Disertaciones". Sus cuerpos, reunidos con el de San Frutos, fueron guardados en una pared de la ermita de este último, según fray Juan de Orche, historiador no siempre verdadero; pero tan prolijo, que no hubiera dejado de recoger, aunque fuera para rechazarla, la tradición de que los cuerpos habían sido sepultados en los sarcófagos de que antes hablábamos, si en su tiempo (1605) hubiera ya corrido entre los fieles. Según otra tradición, fueron trasladados y escondidos en la ciudad de Segovia.

(1) Cerca de la ermita misma hemos encontrado numerosos restos de cerámica y fíbulas prehistóricas.

Biblioteca Nacional de España



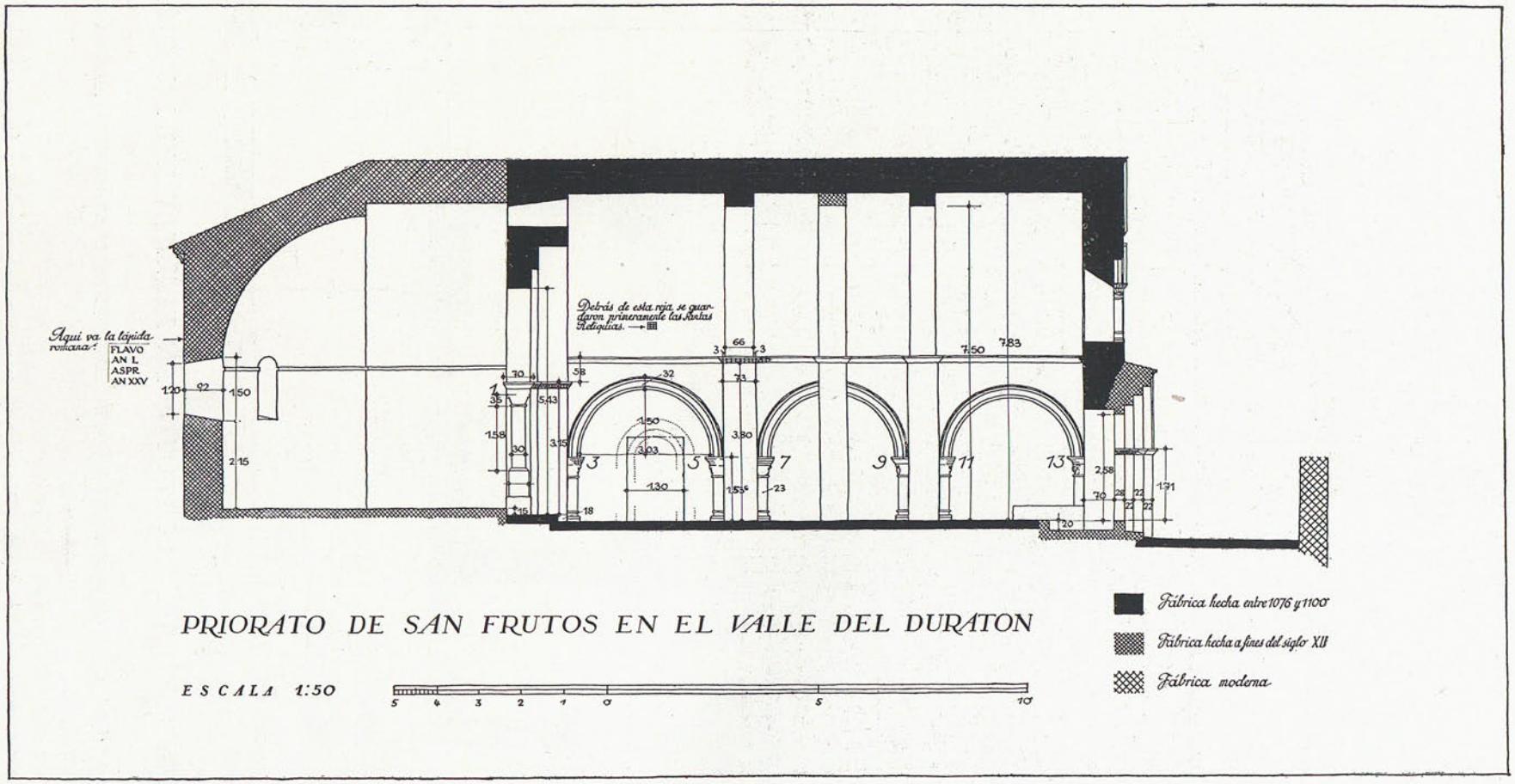
PRIORATO DE SAN FRUTOS EN EL VALLE DEL DURATÓN

ESCALA 1:50

5 4 3 2 1 0 5 10

PLANTA DE LA IGLESIA Y PORTICO

Biblioteca Nacional de España



SECCION LONGITUDINAL DE LA IGLESIA

Biblioteca Nacional de España

CABECERA DE LA IGLESIA Y ENTRADA AL CENOBIO

La cueva o ermita en que habitó San Frutos sería destruída antes de edificar el santuario que ahora vemos (1). La de Santa Engracia, que aun señala la tradición, parece que nada guarda de interés. La cueva de San Valentín, convertida en ermita, derrumbóse desgraciadamente el año 1896. La gran roca que le servía de cielo se desplomó sobre el río, arrastrándola consigo (2). Aun se ve el camino que conducía a ella como cortado a pico a lo largo de la peña.

En el año de 1076, el rey Alfonso VI se ocupaba de repoblar aquella región. A 20 de agosto, firmándola en Navares, hizo donación a la Abadía de Silos del Monasterio de San Frutos (de antes, pues, habitarían allí monjes) y de una extensa zona en su contorno. Fueron testigos veintiséis "primeros pobladores" de Sepúlveda. La donación fué luego repetidamente confirmada por varios reyes, y todavía es fácil identificar sus límites, que cortaban las aguas del Duratón desde la cueva de la Pez hasta el vado de Neguera. El 17 de noviembre del mismo año confirmó el fuero famoso dado a Sepúlveda por el conde Fernán González.

Probablemente, las obras comenzarían en aquella fe-

(1) De la época del Santo ha sido encontrada por allí una moneda con esta inscripción: "EGIKA ET WITIZA + TOLETO PIVS", según Ferotín, quien probablemente recogería esta noticia del Padre Liciniano.

(2) Personas que alcanzaron a visitarla me dicen que allí había una estatua de piedra, al parecer de mucha antigüedad. El erudito Padre Liciniano Sáez copió una inscripción que se veía sobre la piedra en esta forma:

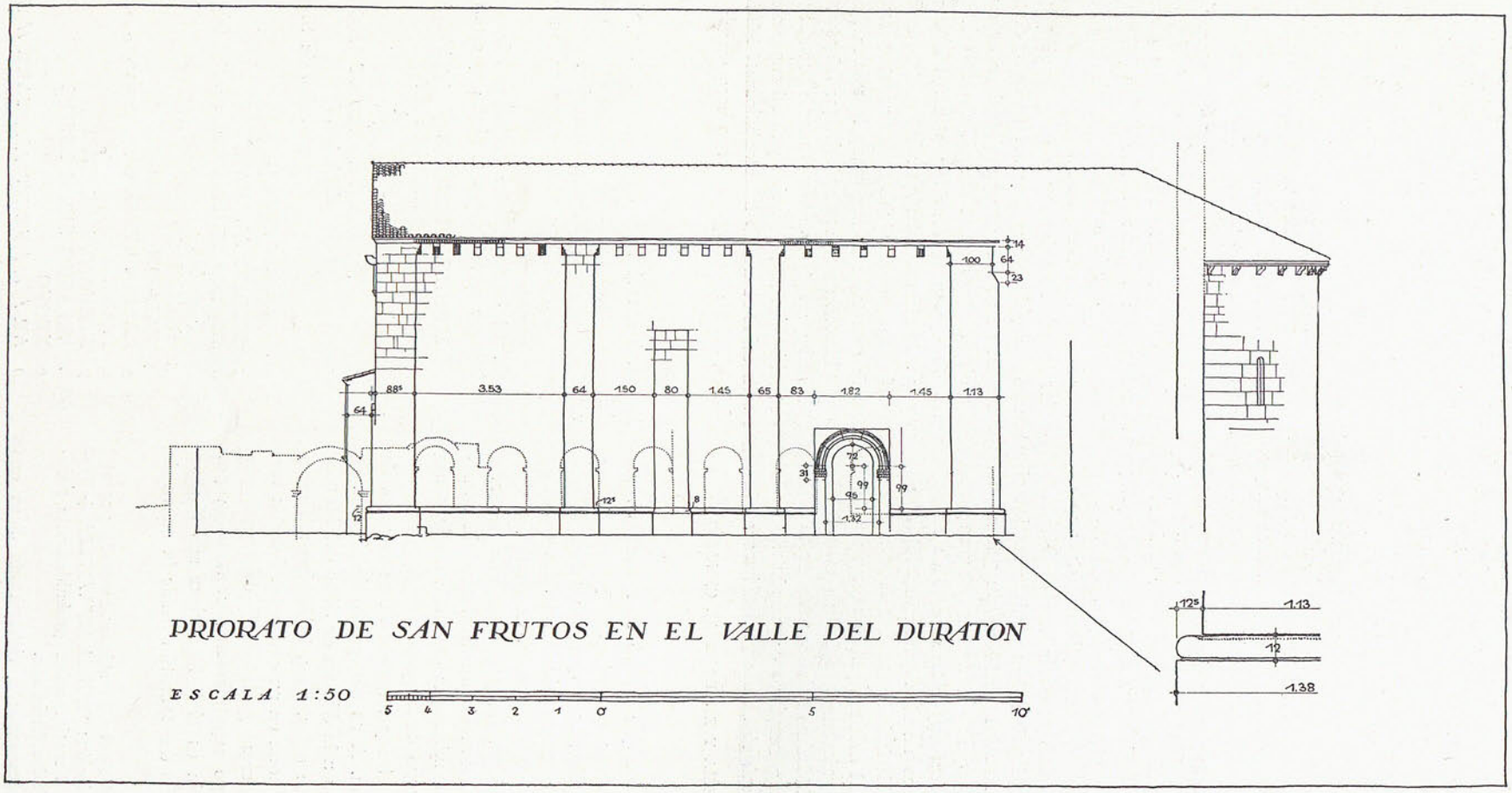
MVNNIVS HANNIZ /// SARRAZINI
HANNIZ ET
MATER
ILLORUN ODI
SENDA VENERVNT HIC
ERA TLVII

(Archivo de Silos, ms. 120.)

Y estos distintos grafitos:

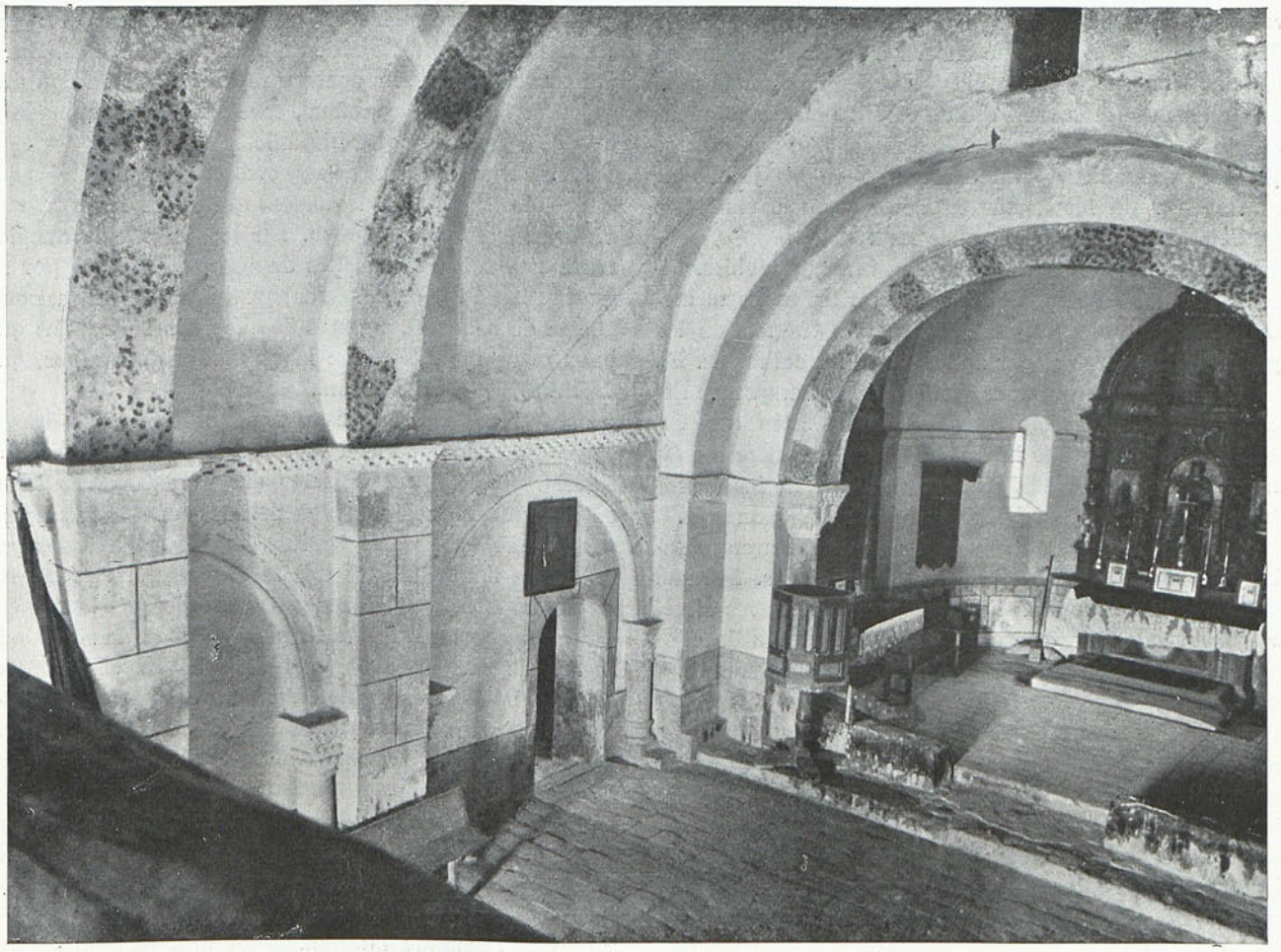
1 EXIMIO AZENARI
2 SEVERO PRESBYTER FECIT (sigue un signo de Salomón).
3 DOMINICO
4 FALCON
5 EABCIA LVPEZ (sigue una cruz).
6 IVANE
7 STEFANVS SERBVS
8 BELASKO SERBI INFIMI
9 XPOFO
10 AR ///// FECIT ////TARE // SO // BENCE etcétera.

Biblioteca Nacional de España



FACHADA DEL MEDIODIA

Biblioteca Nacional de España



INTERIOR DESDE EL CORO, QUE ES MODERNO

cha o poco más. Lo que sabemos de cierto es que la iglesia se consagró en el año 1100. Se conserva completa y clara la magnífica inscripción citada por varios autores (1):

HEC EST: DOMVS: DNI: IN HONORE: SCI: FRVCTI: EDIFICATA: AB ABATE FORTUNIO.
EX SCI: SEBASTIANI: EXSILIENSI: REGENTE: ET HOC CENOBIO DOMINANTE ET AB ARCHIEPISCOPO: BER
NANDUS SEDIS TOLETANE DEDICATA: SUB ERA: TA CA XXXVIII: ET AD DOMNO: MICHAEL: EST: FABRICATA

La escritura va labrada sobre un gran sillar, colocado al exterior, en la base de uno de los contrafuertes. Este sillar lleva moldurada su arista superior en forma de grueso baquetón, que va retozando a lo largo de casi todo el cuerpo de la iglesia y acredita para ella esa antigüedad y el ser fábrica del "Domnus Michael". También se comprueba esa fecha por la extraordinaria semejanza de esta iglesia con la de San Salvador, de Sepúlveda, que en su ábside lleva la de 1093.

El inventario de monumentos del siglo XI, en la región propiamente castellana, no es muy largo, y estas dos iglesias hermanas, probablemente trazadas por el mismo arquitecto, y con fecha de construcción bien fijada, tienen cierta importancia.

No pretendo hacer, que no podría, un verdadero estudio de San Frutos; sólo quiero describirla y presentar unas cuantas medidas y fotografías allí tomadas con ayuda de José María Muguruza, que en fecha próxima publicará otras del Salvador.

Es curioso que la iglesia de San Frutos, de trazado y construcción muy buenos y de anchura notable para su época, esté tan mal replanteada; a los pies tiene 7,98 metros de luz; a la cabezera, 8,37, quedando su delantera a escuadra con el muro de la derecha y oblicuo con ellos el de la izquierda. Como consecuencia, el cañón de la parte de cabecera, que tiene su clave a la misma altura próximamente que a la parte de entrada, resulta de arco rebajado. El formero último, que va, como la bó-

(1) Las lecturas del Padre Liciniano y del marqués de Lozoya son casi exactas. La de Orche, copiada luego por Yepes, Colmenares y Flórez, es muy mala en su parte última. La que arriba doy es la del Sr. Gómez-Moreno.

Biblioteca Nacional de España

veda, rebajado, arranca a la izquierda con ligera forma de herradura, sin que me atreva a decir que ésta no sea simplemente una deformación producida por el peso de la misma bóveda. El baño de cal, que malamente embadurna toda la iglesia, impide comprobar los efectos que este movimiento hubiera tenido en las juntas de las dovelas. En los demás formeros y en el cañón, la forma de herradura es aún más leve.

Las proporciones del interior son muy agradables. Pilastras de poca altura, continuadas por los arcos formeros dividen el cuerpo principal en tres tramos, en los que se alojan arcos ciegos apoyados sobre columnas. En sus arquivoltas van labradas hojas de hiedra, que no hemos reproducido en el plano de detalle; están casi enteramente tapadas por la cal. El contraste entre las dimensiones de la bóveda y la escasa altura de los muros de arranque da a esta iglesia su particular fisonomía.

Los capiteles de adentro son 14: dos en el arco triunfal y 12 distribuídos en los seis arcos ciegos. Forman una serie con todos los tipos: vegetales, de aves simétricas, de entrelazos, de figuras humanas. Uno de ellos representa probablemente a Santo Domingo de Silos con un cautivo libertado (pág. 13, núm. 6). En otro se ven tres cabezas que parecen de los Santos hermanos (pág. 12, núm. 9). Los cimacios alcanzan mucha altura, en algunos casi igual al resto del capitel. Aparece ya en ellos el tipo de imposta adornada con clavos (como en Arlanza y San Esteban de Gormaz), que ha de perdurar en la región hasta el tiempo mismo del Renacimiento. El dibujo de todos ellos es tosco, y aun parece peor con los pegotes de cal. Se dirían hechos por un maestro que hubiera visto los finos modelos que por entonces se labraban en otros sitios y los imitara rudamente.

Es muy interesante la puerta del mediodía, hoy tapiada, que hace bien poco aún se cerraba con un postigo de madera. Aquí la forma es bien manifiesta, y singular el bárbaro adorno de trenzas de su imposta (que recuerda la puerta vieja de San Juan de la Peña). En la jamba de la izquierda aparece rayada la piedra con una graciosa figurilla de animal, toro o león, ajamonado y fino de cabos, de corte hispánico.

Al etxerior se acusan, en correspondencia con las pilastras de adentro, contrafuertes que suben hasta la cornisa y le sirven de apoyo. En los paños intermedios vuela ésta sobre modillones de acento mozárabe por su gran saliente (37 centímetros) y su forma cóncava, compuesta de rollos en algunos de ellos. En las cobijas que unen estos modillones se labró dibujo de rombos, que fué pintado de rojo y azul.

También se conservan restos de pintura roja en los dos capiteles de la ventana que va sobre la puerta principal, al exterior (pág. 15). Por cierto que es extraña la forma en que quedan desplomados del arranque de las arquivoltas. Creo que estos capiteles han sido labrados por la misma mano que los del Salvador, y son peculiares en su ingenua y bárbara fantasía. Ello nos hace pensar que ya estaría hecha la parte baja de la obra a la llegada de este maestro que trabajó en las dos iglesias; en la del Salvador desde su comienzo, probablemente. Por tanto, San Frutos habrá sido el modelo de la otra.

Otros restos de la primitiva fábrica se encuentran por allí. Medio capitel con collarino de cuerda, que ha debido estar enterrado o embebido en algún muro muchos años, porque conserva perfectamente su pintura roja, y varios fragmentos de decoración recta formados por ajedrezados y zig-zag de hasta tres tipos diferentes, y que no sé dónde estarían. Estos últimos han sido incluídos entre las piedras empleadas para levantar el ábside mayor de los dos que han llegado a nosotros. (Página 14, abajo.)

Dentro de la iglesia, a la parte de la epístola, sobre la puerta tapiada, se ve en la bóveda una pequeña reja,

1

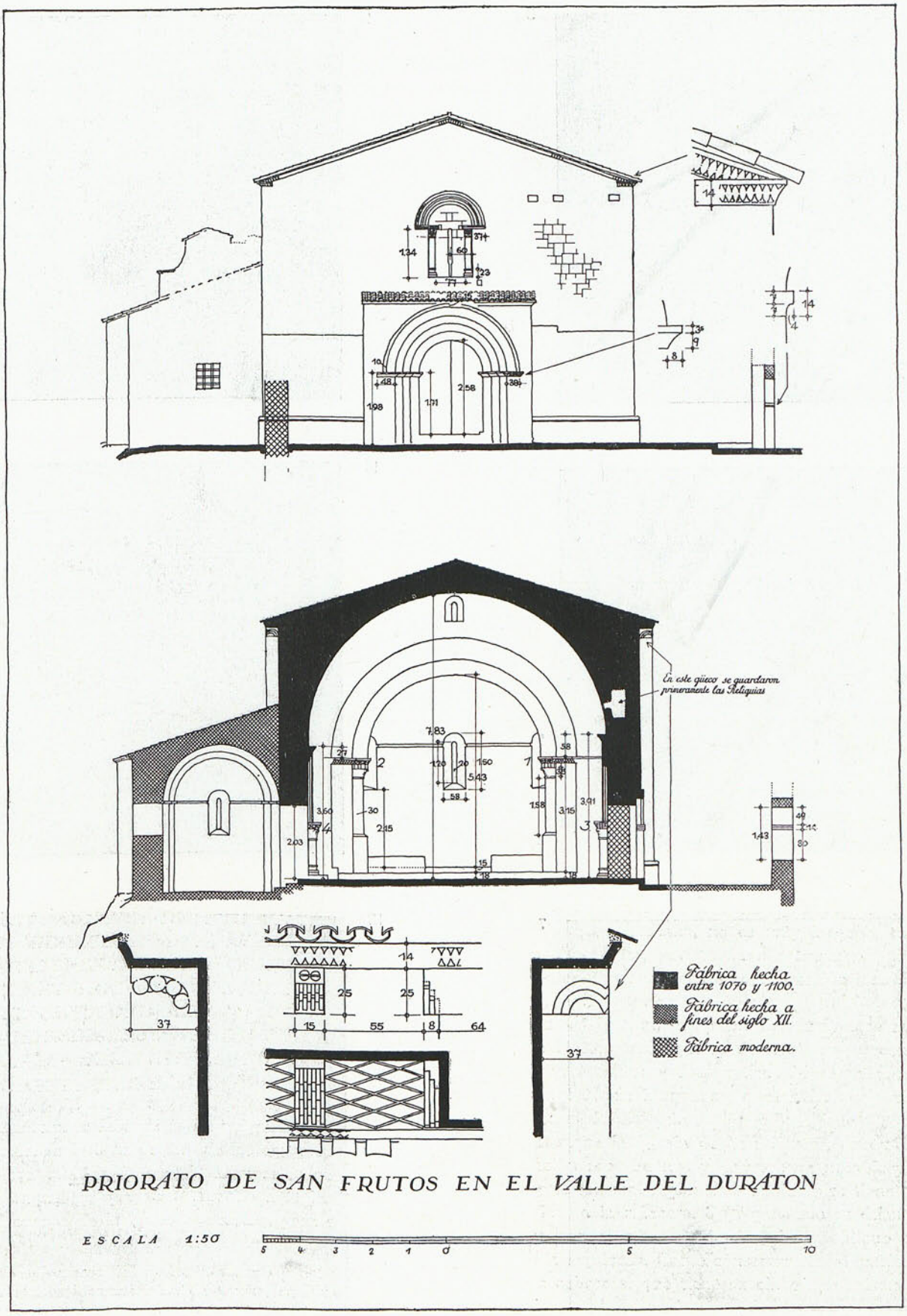
2

1. Epístola

CAPITELES DEL ARCO TRIUNFAL

2. Evangelio.

Biblioteca Nacional de España



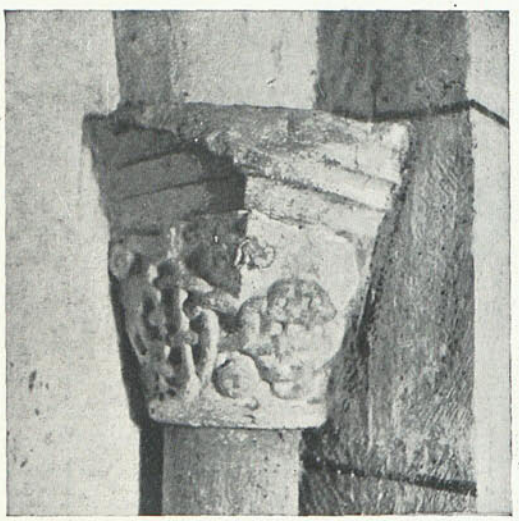
FACHADA PONIENTE, SECCION TRANSVERSAL Y DETALLE DE LA CORNISA

Biblioteca Nacional de España

3

9

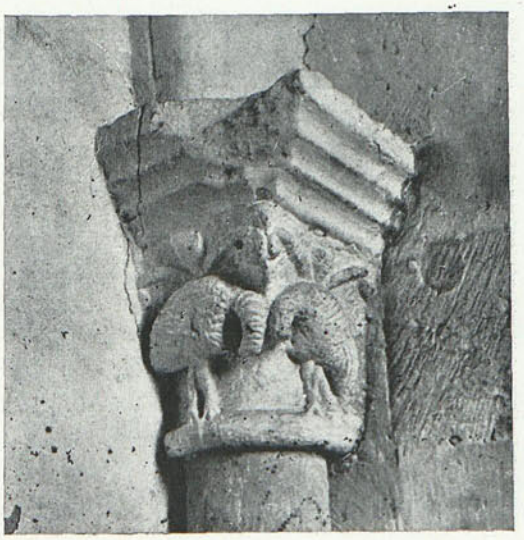
5



11

7

13



Lado de la epístola.

CAPITELES DE LA NAVE

Biblioteca Nacional de España

4

10

6

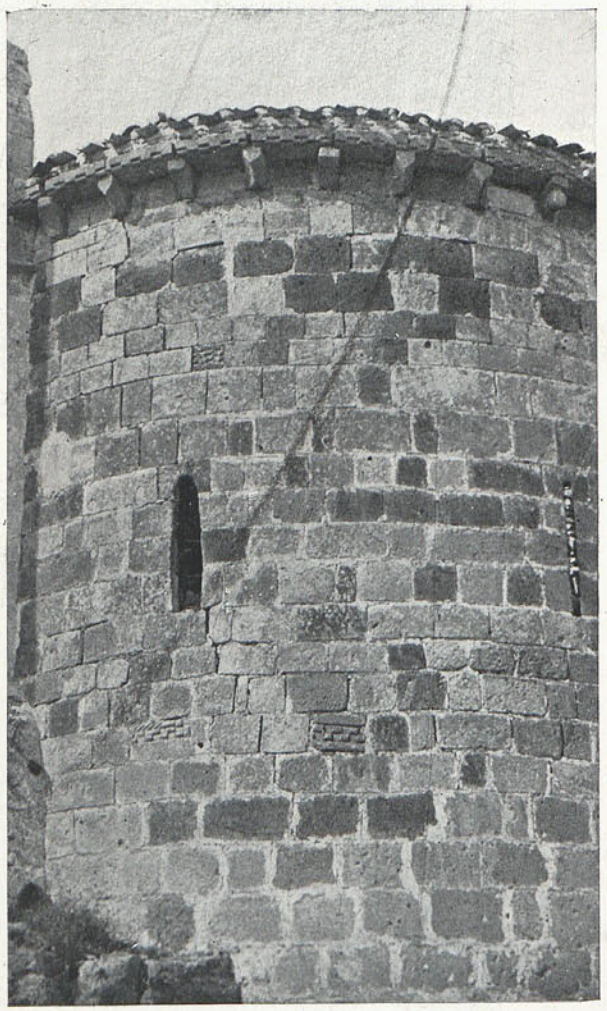
12

8

14

Lado del Evangelio.

Biblioteca Nacional de España



PIEDRAS DE LA FABRICA PRIMITIVA, UTILIZADAS EN EL ABSIDE MAYOR

de cuyo origen no se conserva hoy tradición en el lugar. En Fray Juan de Orche encontramos: "las santas reliquias y sagrados cuerpos que estaban escondidos..., fueron colocados en un hueco que se mandó hacer en

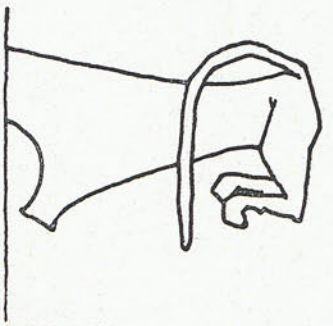
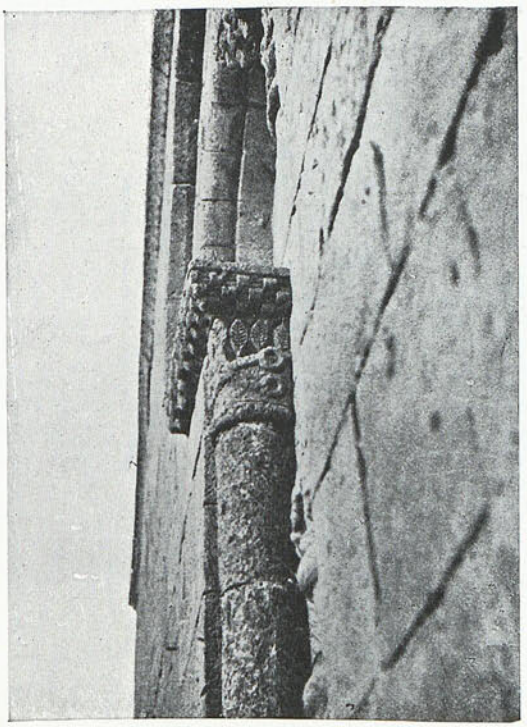


FIGURA LABRADA AL INTERIOR DE LA PUERTA DE PONIENTE

la dicha iglesia sobre la puerta que cae al mediodía, donde al presente está una ventana pequeña con una reja de hierro que cae dentro de la iglesia". Esta tradición existía, pues, a principios del siglo XVII, y es probable que responda a la verdad. Es difícil imaginar un objeto para este ventanillo tan estrecho, como de 15 centímetros en cuadro, en un muro tan grueso y sin correspondencia ahora al exterior más que por unos como mechinales que han dejado los maderos que cubrían esta parte, destinada primero a pórtico y después a capilla hasta tiempos muy recientes. De esta capilla del lado de la epístola, y de la que aún existe al del Evangelio, nos habla Nebreda: "Este milagro está... en los colaterales de la iglesia." Y el mismo Orche: "Yo le vi puesto en un colateral de los que están fuera de la dicha capilla." No cabe, pues, la posibilidad de que el ventanillo se abriera para vigilancia desde la vivienda de los monjes, puesto que aún no se había construído la que luego se hizo por aquella parte, cuando ya se hablaba de la rejita. En forma parecida se colocó en Zamora el cuerpo de San Ildefonso en la iglesia de San Pedro, y asimismo el de Santo Domingo de la Calzada. Los tiempos de Almanzor no estaban lejos y, además, por entonces eran frecuentes los robos de reliquias, y era necesario prevenirse contra ellos. Recuérdese que precisamente por aquellos años el obispo Gelmírez robó una noche en Montelios, cerca de Braga, el cuerpo de San Fructuoso y se lo llevó hasta Santiago. Cerca del mencionado hueco, al exterior y sobre el mismo contrafuerte en que se quedó la de consagración, se ve una inscripción que pudo referirse a dicho enterramiento, pero hoy está tan perdida que sólo se aprecia bien la fecha. Era 1138.

La iglesia primitiva debió llevar un solo ábside, más pequeño y mucho más bajo que el grande de ahora, de manera que la ventana que hay encima del arco de

Biblioteca Nacional de España



VENTANA DE PONIENTE

triunfo, de forma muy abocinada, que comunica sin objeto el presbiterio con el cuerpo de la iglesia, daría al exterior en la misma forma que se ve en el Salvador. También probablemente sería más corto, sin el tramo de unión con que ahora comienza. Quizá el deseo de aumentar un poco la capacidad del templo fué la causa de que se derribara para substituirlo por este de ahora y hacer a la vez las dos capillas laterales, de las que ha llegado hasta nuestros días la del Evangelio, donde se guardan las sagradas reliquias.

En 1126 el rey Alfonso VII concedió a los monjes permiso para poblar las tierras del Priorato y el Burgo de la Ceca (1). Cada familia pagaba una renta y habitaba una casa que el Priorato había de entretener y reconstruir.

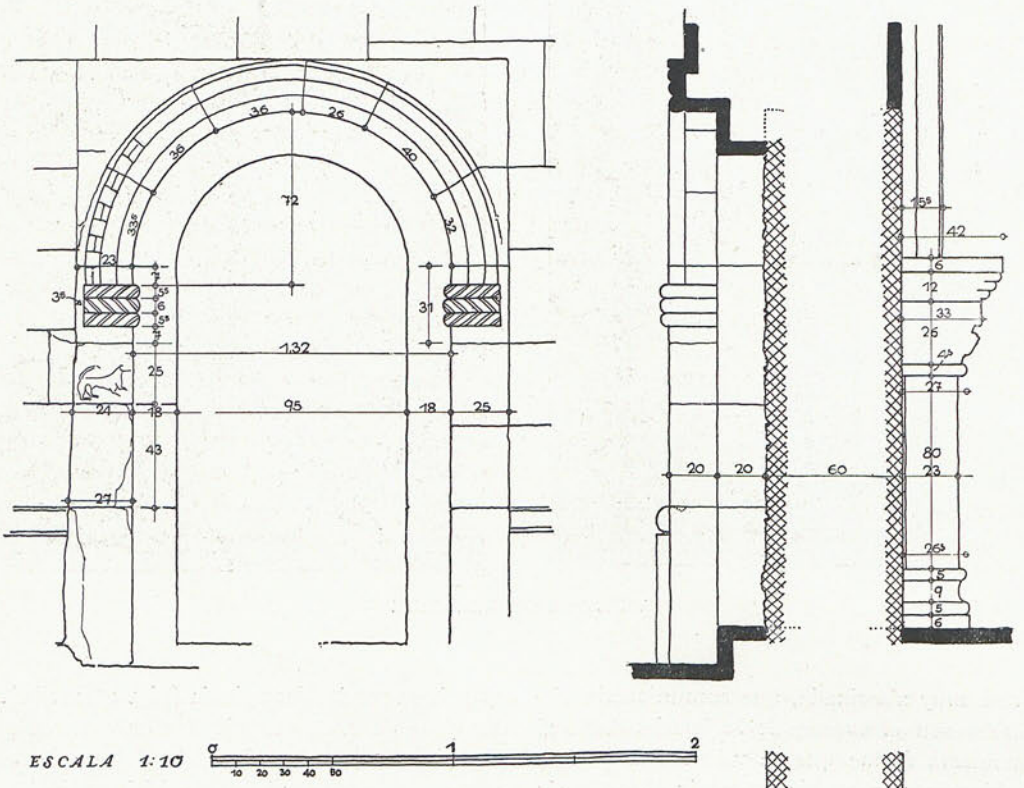
A esta disposición debieron seguir años de prosperidad, y hacia los últimos de aquel siglo tendría lugar el cambio de los ábsides, según indica el estilo de su cornisa, sostenida por canecillos muy simples, alternando los llanos con los de forma de quilla y el apuntamiento del cañón seguido que cubre su parte recta. Por entonces se destruiría la antigua puerta de poniente, sin duda demasiado estrecha si jugaba con la del mediodía. Téngase presente, además, que la iglesia recibe hoy casi toda su luz por esta puerta, y que en lo antiguo debió resultar oscurísima. Al ensancharla se mutiló la curiosa figura de animal excavada en el paramento interior, que ahora resulta descapitada (pág. 15, arriba). La puerta se compone de cuatro arquivoltas en derrame sobre pilastras lisas, puestas en obra sin labra ninguna. Después se las comenzó a decorar por la nacela del intradós del arco a la parte de la derecha y por la imposta que corre bajo el tejadillo, pero no se siguió. El adorno es de tipo vegetal, blando, y confirma la fecha aproximada que le atribuímos.

También por entonces debió añadirse el pórtico a mediodía, que acaba de dar carácter segoviano a la obra. Los tres garficios de piedra, que en la fachada de poniente se ven a la altura de la cornisa, no es probable que fueran dispuestos con objeto de sujetar la rastra de apoyo de la cubierta, por la gran altura a que van puestos. Como en otros casos, me ocurre suponer que servirían para sujetar colgaduras como señales de fiesta o trofeos.

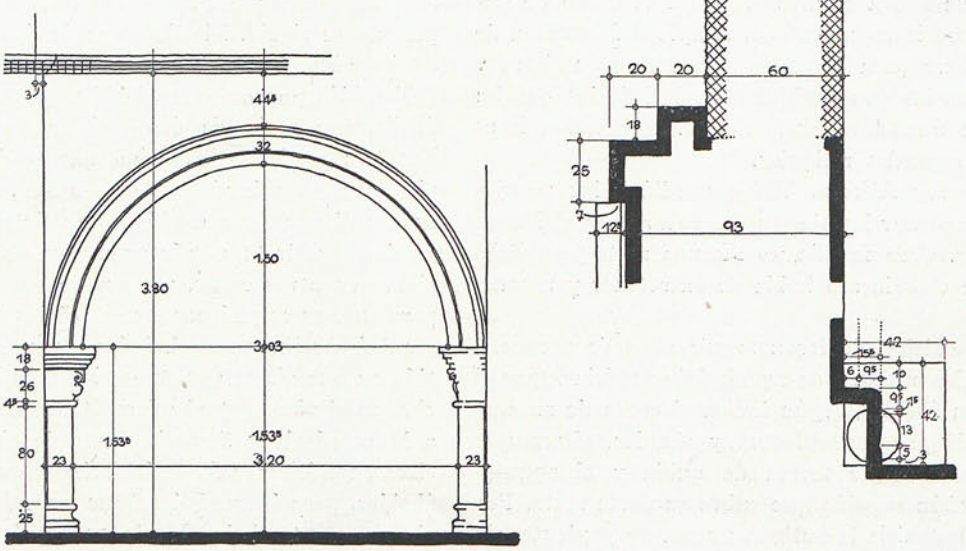
¿Cuándo fueron trasladadas las santas reliquias al ábside en que ahora se veneran? Según Fray Juan de Oiche, en el año 1125, al mismo tiempo que se trasladaran a la catedral de Segovia parte de ellas. Si esto fuera cierto, tendríamos fijada la fecha de construcción de los ábsides, pero la verdad es que no existe el menor indicio de ese traslado. Hacia 1461 existía en Segovia la tradición de que reliquias de los santos hermanos debían estar ocultas dentro de la catedral en algún lugar desconocido. En aquel mismo año, y siendo Obispo don Juan Arias Dávila, un maestro cantero llamado Juan de Toro encontró golpeando en los muros del templo un lugar que sonaba a hueco. Abierto el muro se encontraron restos de varios cuerpos que originaron inmediatamente algunos milagros y que se atribuyeron a los

(1) Probablemente es el mismo que después se llamó Burgo Molinedo, Burgo Millodo y El Burguillo.

Biblioteca Nacional de España



ESCALA 1:10



PRIORATO DE SAN FRUTOS EN EL VALLE DEL DURATON

ESCALA 1:20

DETALLES DE LA PUERTA DE MEDIODIA Y DE LOS ARCOS CIEGOS DEL INTERIOR

Biblioteca Nacional de España

CORNISA SOBRE MODILLONES. NOTESE EL DIBUJO DE LAS COBIJAS

Santos Frutos, Valentín y Engracia. Ciento cuarenta y nueve años más tarde, el Padre Orche nos cuenta con todo detalle la historia del traslado desde San Frutos a Segovia, como sucedido en 1125, con las negociaciones entre el Obispo de Segovia y D. Fortunio, Abad de Silos, en las que sirvió de intermediario el Arzobispo de Toledo D. Bernardo, y nos da cuenta de las entrevistas, mensajes y razones que entre ellos pasaron casi día por día, y aún más, añade la prueba de una inscripción dejada en San Frutos que él leía así: "Fuit locus anticus venerandorum ossium. Asportaverunt non longe. Asportavere segovienses partem rationabilem omnium. Anno XXV." Traduciendo las iniciales FLAVO, AN L ASPRO AN XXV de que hemos hablado antes (1). Además, D. Fortunio no viviría ya en 1125, pues desde 1118 existen documentos en el archivo de Silos en que figura D. Juan como abad.

La triple caja donde ahora se guardan las reliquias lleva pintados escudos de la Abadía de Silos y de los Reyes Católicos Una bella imagen gótica de la Virgen ocupa hoy el centro del retablo barroco en la capilla mayor. En el año 1223 tuvo lugar el famoso milagro de la despeñada, rival del de la Fuencisla: un marido celoso empujó a su mujer hacia el abismo. Invocó ella a San Frutos y se salvó. A su muerte hizo donación de sus bienes al Priorato y fué enterrada en el pórtico. En 1596 fué trasladada al interior de la iglesia, donde aún se guarda su sepultura.

La vida del Monasterio continuó en los timpos modernos casi sin alteración. El abad Castro, que lo visitó poco antes de 1688, nos cuenta: "En este peñasco, pues, tan áspero, tan eminente y tan solo, está fundado el Monasterio de San Frutos, y en él viven dos o tres monjes... negados totalmente al mundo y al trato y comunicación de las gentes, porque soledad más retirada no es posible que la haya en la Tebaida ni Egipto. Aquí viven los monjes hechos unos Pacomios y Anacoretas..." Y allí vivió y fué prior los nueve años, de 1777 a 1786, el sabio Padre Liciniano Sáez, y allí escribió su admirable libro sobre las monedas de Enrique III.

Después, en 1835, con la exclaustración, los monjes fueron desposeídos de aquella casa. La soledad y el silencio se hicieron entonces absolutos. Un incendio destruyó más tarde casi todo, menos la iglesia, hecha en otros tiempos también azarosos a prueba de guerras y de incendios. Para evitar el despojo y la ruina no valieron las maldiciones del Alfonso VI, cuando hizo la donación a los monjes "por juro de heredad para siempre..., y si alguno (lo que no creo que sea), o yo o mis hijos o mis nietos o algún otro hombre o mujer contra aquesta donación quisiera ir para la corromper..., sea atormentado de Dios malamente, y sea descomulgado y sufra las penas en el fondo de los infiernos con Datan y Auiron, e sobre esto peche el Abad de Santo Domingo..., doce libras de oro..."

(1) Historiadores tan serios como Colmenares y el Padre de Buck dieron crédito a esta lectura y la transcribieron íntegramente.

Biblioteca Nacional de España

PUERTA DEL MEDIODIA. AL PIE DEL CONTRAFUERTE, LA INSCRIPCION

BIBLIOGRAFÍA

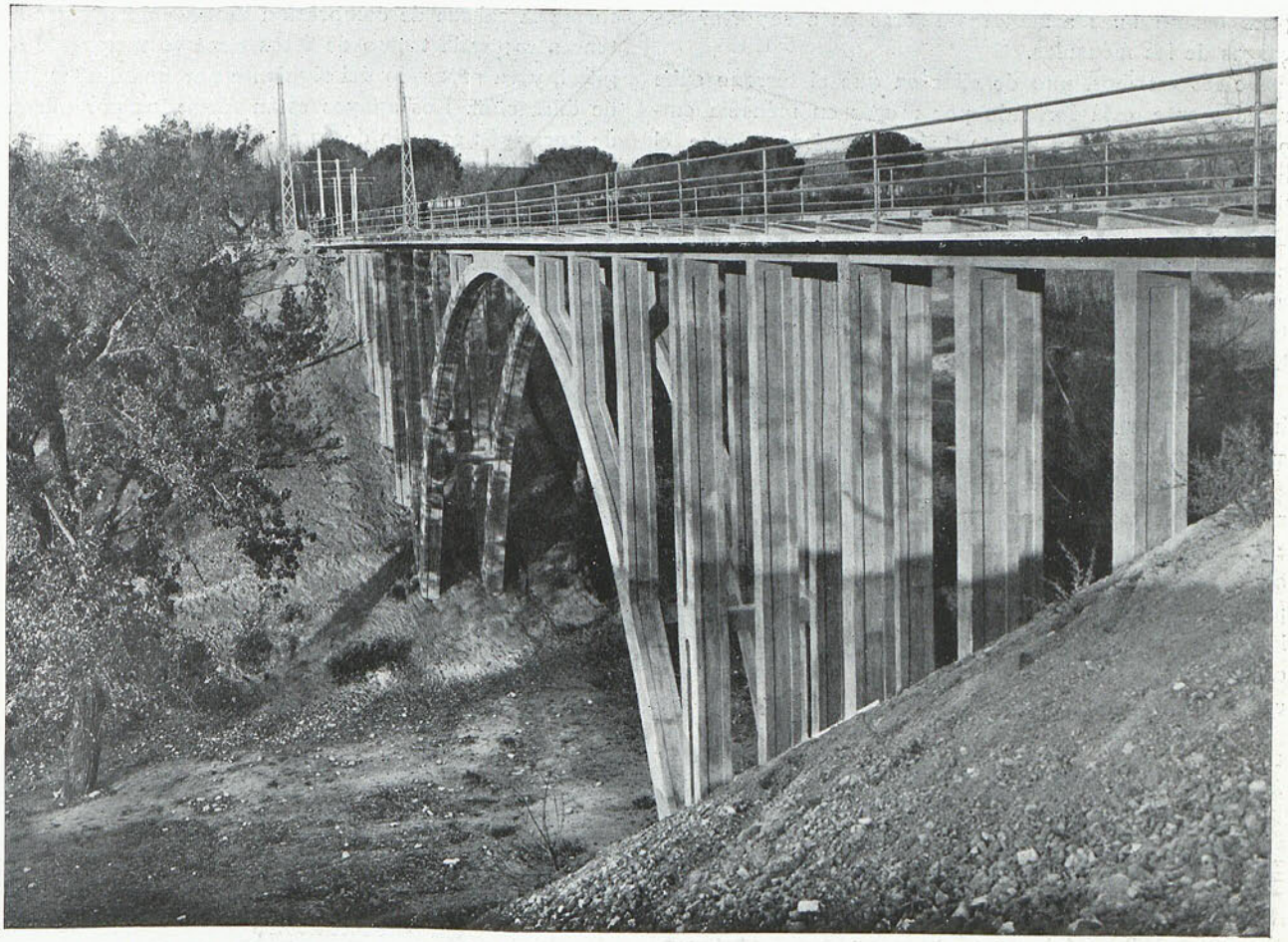
Los datos históricos relativos a este Priorato hay que buscarlos entre los de Santo Domingo de Silos, de cuya Abadía era una dependencia. Una cuidadosa colección de los documentos de Silos fué publicada por el benedictino de Solesmes Dom Marius Ferotin, "Recueil des chartes de l'Abbaye de Silos", París, 1897, y datos históricos y bibliográficos muy completos hasta aquella fecha en su obra "Histoire de l'Abbaye de Silos". París, 1897.

Después sólo recuerdo un artículo de Román Loredo en esta misma Revista ARQUITECTURA, enero, 1924, con el título "El Priorato de San Frutos" (Segovia). El marqués de Lozoya, en el "Boletín de la Sociedad de Excursiones", trimestre de 1931, en el artículo titulado "La epigrafía en las iglesias románicas de Segovia", trae una referencia. La ficha 782 del "Catálogo de Monumentos", publicado por iniciativa del Sr. Orueta, corresponde al Priorato de San Frutos.

Juan Calvete, natural de Orche, en la Alcarria, llamado Fray Juan de Orche, publicó en Valladolid, en 1610, bajo el nombre de su hermano Lorenzo, una "Vida de San Frutos" llena de confusiones y patrañas que han sido luego muy repetidas.

El Padre Liciniano Sáez publicó en Madrid, en 1746, su libro "Demostración del verdadero valor de las monedas de Enrique III", y en el capítulo "De Extremadura", deshace algunos de los errores de Orche.

Biblioteca Nacional de España



LOS VIADUCTOS DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA

La red viaria de la Ciudad Universitaria ha exigido tres viaductos que, si bien no presentan desde el punto de vista de la ingeniería novedad especial, al estar en zona urbanizada pueden interesar al arquitecto aun en lo simplemente estructural, tanto más cuanto que las condiciones locales han obligado a adoptar tres tipos de estructura de hormigón armado totalmente distintos.

El primer viaducto, en fecha y en importancia, es el de Cantarranas, situado en la avenida de Puerta de Hierro y sobre el arroyo que le da nombre; razones de orden arquitectónico decidieron a la Oficina Técnica a salvar esta vaguada con una arcada múltiple de bastante masa, compuesta por 15 arcos de siete metros de luz y pilas de 1,70 metros en sentido longitudinal, y tres arcos iguales en sentido transversal con las pilas centrales de 1,70 metros de anchura y las laterales de 6,80 metros, para alcanzar los 35 metros de anchura total de la vía.

La razón que decidió, como decimos, adoptar esta solución fué principalmente la conveniencia de proyectar una solución de viaducto que en sus líneas armonizase con el muro de contención de las tierras de la Avenida Universitaria, en el paso de esta vía sobre el mismo arroyo de Cantarranas, y cuya ornamentación, proyectada por el arquitecto Sr. Aguirre, presenta multitud de perspectivas comunes con el viaducto.

Como el proyecto arquitectónico dejaba la superficie del hormigón completamente vista sin más resalto que el saliente de las claves, que después se han suprimido, no convenía, para el efecto estético, dejar juntas de dilatación sino debajo de estas claves, y, como consecuencia de ello, los arcos, al quedar partidos, se convirtieron en ménsulas, de tal forma que la estructura está compuesta en esencia por una pila bastante esbelta, de la cual arrancan en la parte alta los cuatro medios arcos en forma de cuatro ménsulas que soportan las losas cuadradas que forman el tablero del viaducto.

Como la luz de los arcos es muy pequeña, no resulta esta solución tan antieconómica como pudiera pensarse,

Biblioteca Nacional de España

pues bastan unas armaduras ligeras para soportar las cargas de las ménsulas.

De los estribos, uno de ellos en que el terreno sube rápidamente, está formado por muros en ménsula empotrados sobre una zapata inferior, mientras que el otro, que tiene gran altura y ha de ir acompañado por los terraplenes, se ha resuelto más económicamente, continuando la misma estructura en arcada del Viaducto y cerrando lateralmente estos arcos con ligeras pantallas y dejando que el terraplén vierta por igual por el exterior que por el interior, para compensar en lo posible los empujes de tierra sobre estas pantallas.

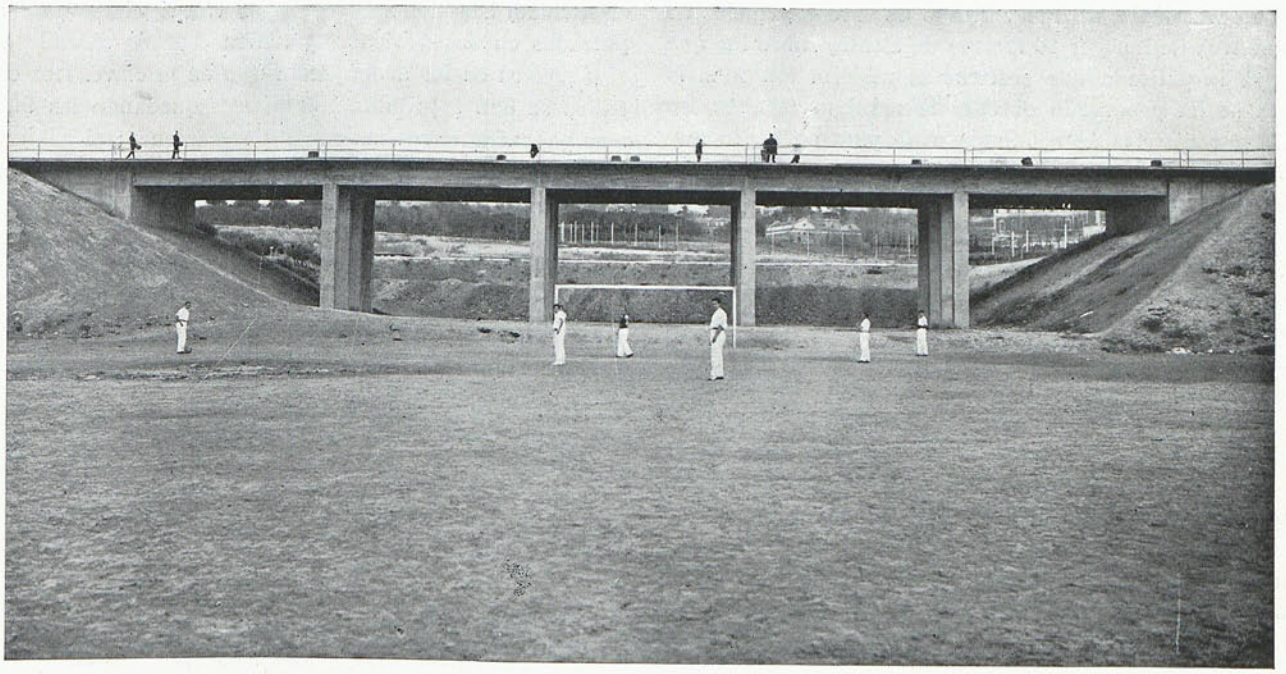
La cimentación se ha bajado de tres a seis metros, hasta alcanzar la capa de arcilla dura que forma el subsuelo de esta vaguada.

El segundo viaducto cruza la zona de deportes y es de menos importancia, tanto por el menor ancho de la vía como por la menor profundidad de la vaguada, que ha quedado regularizada por las explanaciones de los campos de juego. Lo mismo en éste que en el que veremos luego, se ha tratado de hacer una obra exclusivamente estructural, sin ornamentación ninguna. La estructura está formada por un tablero de hormigón armado que forma la cabeza de compresión de las cuatro vigas sustentantes; cada tramo de éstos tiene 10 metros de longitud, y va separado del siguiente por una simple junta de dilatación. Los apoyos están formados por pilastras de hormigón armado de 60 por 80 centímetros, cimentados sobre una amplia zapata del mismo material; el tablero se prolonga sobre los estribos, que se quedan reducidos a cuatro muros de hormigón en masa de 0,50 metros de anchura en prolongación de las cuatro vigas del viaducto, y que quedan rodeados, tanto interior como exteriormente, por el terraplén de acceso. Como es corriente en estos tipos de estructura, el andén forma un amplio voladizo por fuera de los nervios, y la obra toda acusa la rígida sencillez de su estructura, armonizando sus líneas rectas y horizontales con las de los campos de juego, entre los cuales las pilastras exentas dejan la máxima visualidad posible.

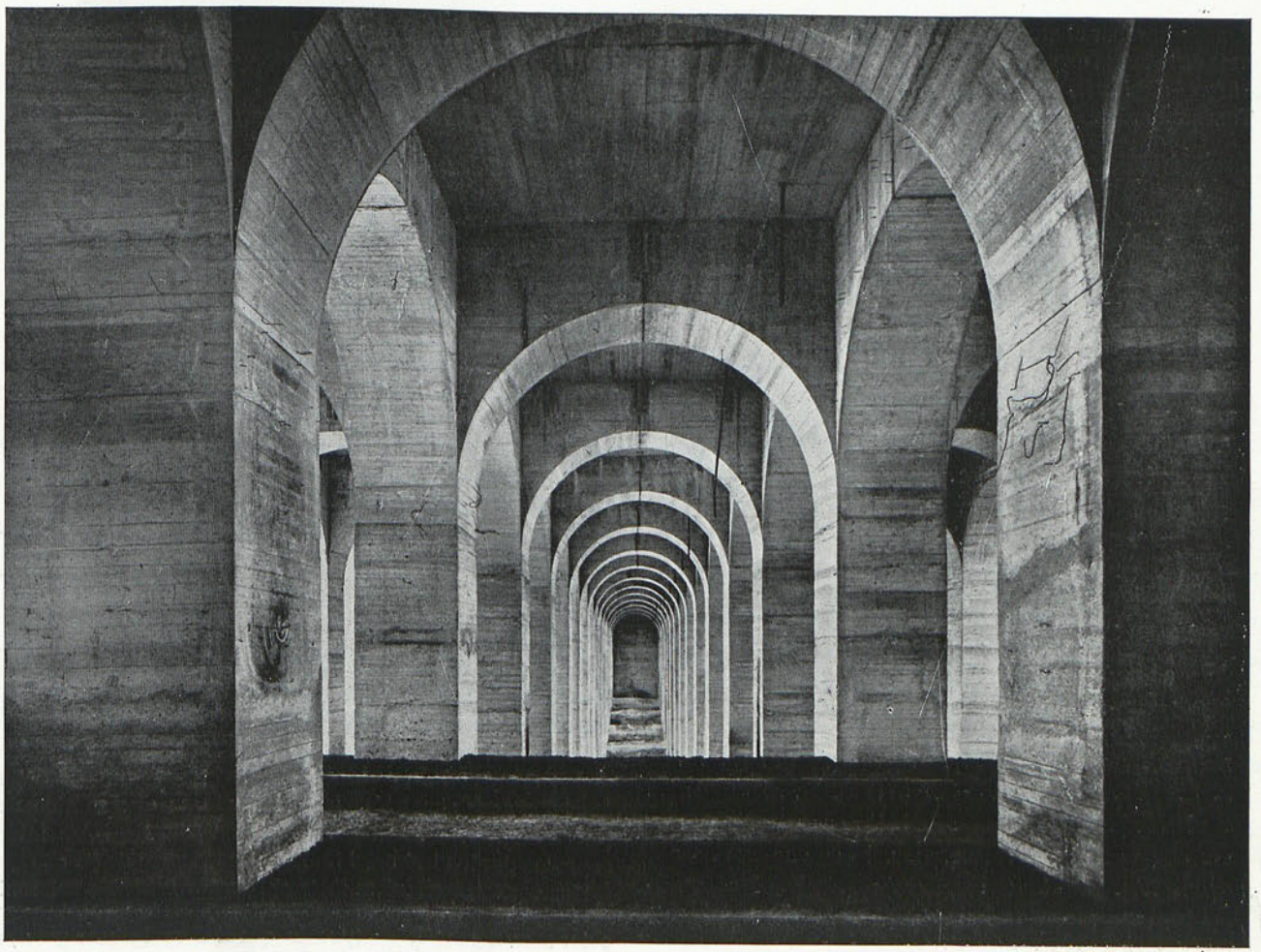
Por último, el "Viaducto del aire" está ubicado en uno de los valles más hermosos de la Ciudad, valle muy encajado, y sobre el cual la rasante pasa alta, dando lugar a un perfil, muy apropiado para una solución clásica de viaducto en arco. Para perturbar lo menos posible el paisaje, y por resultar una solución muy apropiada

VIADUCTO DEL AIRE

Biblioteca Nacional de España



VIADUCTO DE DEPORTES



VIADUCTO DE CANTARRANAS

Biblioteca Nacional de España

estructuralmente, se han volteado dos arcos gemelos de 36 metros de luz por 18 metros de altura, sobre los que apoya la palizada que sostiene el tablero. En toda la obra se ha procurado obtener la máxima esbeltez, no sólo por razones de economía, sino para cortar lo menos posible las perspectivas.

El tablero de hormigón se desenvuelve también aquí con dos amplios voladizos sobre dos nervios o vigas, que apoyan sobre los montantes colocados a una separación longitudinal media de cuatro metros. Tanto las vigas como los montantes y los arcos tienen 0,80 metros de anchura, con objeto de asegurar debidamente la rigidez transversal del conjunto. Vistos de frente los montantes, son muy esbeltos, pues tienen una anchura de 40 centímetros solamente, con alturas que alcanzan de 13 a 15 metros. Las juntas de dilatación se establecen por medio de dobles montantes adosados sobre los arranques del arco. Para evitar el pandeo de estos montantes dobles se han unido a mitad de altura de tal modo, que permiten la dilatación del tablero por su propia elasticidad. Los dos arcos gemelos van rígidamente empotrados en sus cimientos y tienen espesor variable de 1,50 metros en los arranques a 0,50 en la clave. Los estribos se han suprimido totalmente, quedando las últimas palizadas envueltas con los terraplenes; el conjunto es de una gran ligereza y contrasta con la masa relativamente grande del primer viaducto, situado próximo a éste, cuyo valor estético queda así realizado. La estructura completa, incluso cimiento, ha sido construída, lo mismo que los otros dos viaductos, por la Casa Agroman, con un coste total los tres viaductos de 1.497.000 pesetas, resultando un precio medio por metro cuadrado de piso de 235,86 pesetas.

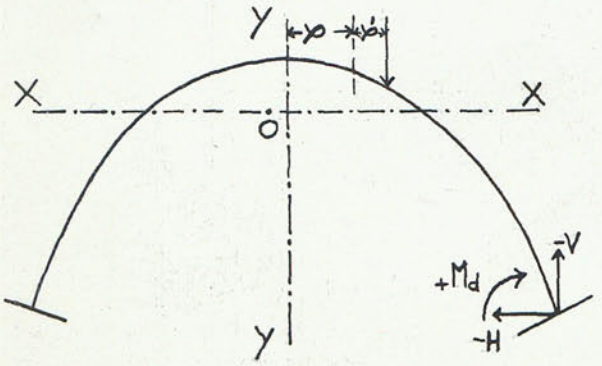
Ninguna novedad se ha presentado en los cálculos de estas obras, de los que presentamos la comprobación del arco del último viaducto reseñado, desarrollado por el método corriente de elipse central de inercia.

EDUARDO TORROJA
INGENIERO DE CAMINOS

COMPROBACIÓN DEL ARCO A LOS PESOS Y SOBRECARGAS

Para comprobar el arco seguimos el método de la elipse de inercia en la forma expuesta por Jaunni (*Journal of the Western Society of Engineris,* mayo 913)

Tomando ordenadas respecto a los ejes de elipse central de



inercia, prescindiendo de las deformaciones debidas a los esfuerzos axiales y transversales, y haciendo $\frac{S}{E\,I} = G$, tenemos:

$$M\,\alpha = P\,\alpha' + M_d + V\,\alpha + H\,y \text{ (para } \alpha' > \alpha)$$
$$M\,\alpha = M_d + V\,\alpha + H\,y \text{ (para } \alpha' < \alpha)$$

(en general V, H, y, son negativos).

Estando el arco rígidamente empotrado se tiene:

$$\int_o^l M\,\alpha\,G = \int_o^{\alpha'} P\,\alpha'\,G + \int_o^l (M_d\,G + V\,\alpha\,G + H\,y\,G) = o$$
$$\int_o^l M\,\alpha\,G\,\alpha = \int_o^{\alpha'} P\,\alpha\,\alpha'\,G + \int_o^l (M_d\,\alpha\,G + V\,\alpha^2\,G + H\,y\,\alpha\,G) = o$$
$$\int_o^l M\,\alpha\,y\,G = \int_o^{\alpha'} P\,y\,\alpha'\,G + \int_o^l (M_d\,y\,G + V\,\alpha\,y\,G + H\,y^2\,G) = o$$

y como para arco simétrico:

$$\int_o^l G\,\alpha = \int_o^l G\,y = \int_o^l G\,\alpha\,y = o$$

nos queda:

$$M_d = \frac{P\int_o^{\alpha'} G\,\alpha'}{\int_o^l G} \quad V = \frac{P\int_o^{\alpha'} G\,\alpha\,\alpha'}{\int_o^l G\,\alpha^2} \quad H = \frac{P\int_o^{\alpha'} G\,y\,\alpha'}{\int_o^l G\,y^2}$$

Para hallar gráficamente estas integrales, dividiremos el arco en segmentos de G, constante y suficientemente pequeños para disminuir el error de tomar sus momentos de inercia iguales a sus masas por los cuadrados de las distancias a los ejes de sus centros de gravedad (evitando así el trabajo de hallar los centros de inercia para aplicar en ellos las fuerzas).

En la hoja de cálculo gráfico se ha trazado la ley de variación de los momentos de inercia y la construcción gráfica necesaria para dividir el arco en longitudes proporcionales a estos momentos.

Trazamos el polígono de fuerzas *a* con las fuerzas G horizontales y con una distancia polar $\frac{\Sigma\,G}{2}$. Con él se traza el funicular que determina la altura del centro de gravedad. En la horizontal de este centro quedan interceptados por los lados del funicular los valores (G *y*).

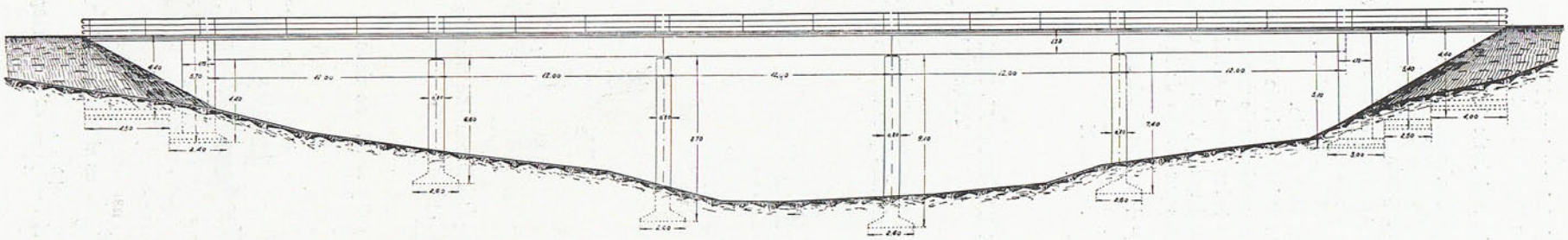
Se traza el polígono *b* con las fuerzas G en vertical y una distancia polar Σ G ; y el funicular correspondiente. Como el funicular sería simétrico, el último lado es el simétrico del primero con relación al eje. En el eje vertical quedan interceptados por los lados del funicular los valores de (G α).

Una vertical cualquiera intercepta entre los lados del funicular los valores $\frac{\Sigma\,G\,\alpha}{\Sigma\,G}$ (puesto que Σ G es la base polar) o sea M_d debido a una fuerza 1 en una vertical.

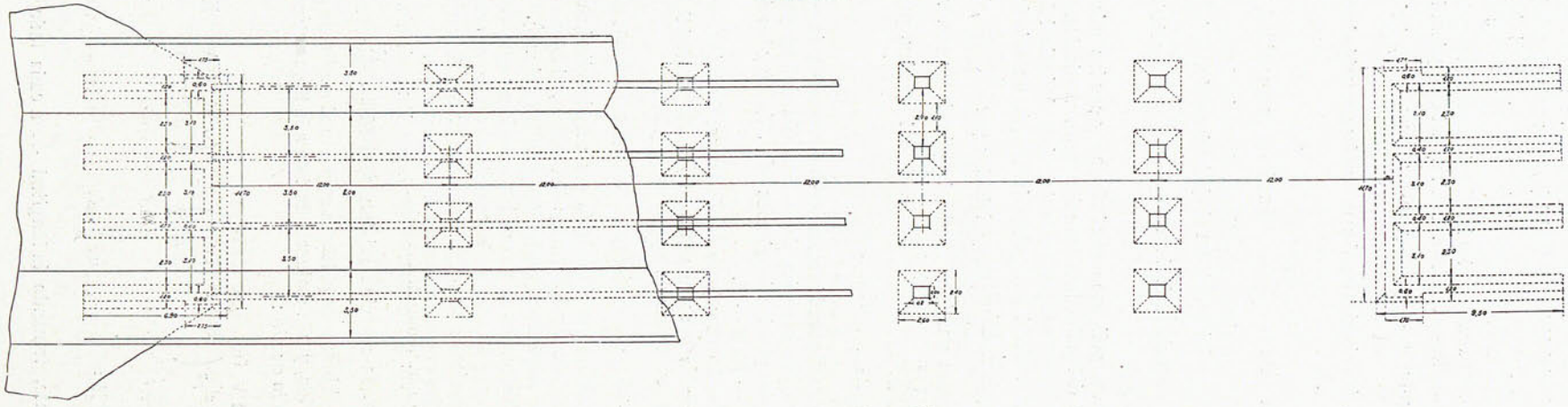
Biblioteca Nacional de España

Viaducto de Dejortes.

ALZADO



PLANTA



Biblioteca Nacional de España

Estos mismos valores sirven para el nuevo polígono *c*. Tomando una distancia polar *c* arbitraria. Se traza el funicular arrancando del último lado del (*b*) para más claridad, y al llegar al eje del arco se intercepta la distancia $^1/_2 \frac{\Sigma G \alpha^2}{\delta c}$. Tomando a continuación otra igual y trazando la paralela al primer lado se tiene el último. Una vertical cualquiera intercepta en este funicular *c* los valores $\frac{\Sigma G \alpha \alpha'}{c}$ que, divididos por $\frac{\Sigma G \alpha^2}{\delta c}$, dan el valor de V para una fuerza unidad aplicada en esa vertical.

La distancia $\frac{\Sigma G \alpha^2}{\delta c} = d$ se toma como unidad, y con ella por base, se construye el polígono *d* con las fuerzas G y que, como dijimos, intercepta en el eje horizontal al polígono *a*. La abertura de este funicular es $^1/_2 \frac{\Sigma G y^2}{a d} = \frac{e}{2}$ y para $d = 1$, $\Sigma G y^2 = a e$.

Se traza el polígono *e* con la base *e* y con las mismas fuerzas (G *y*) del polígono *a* tomadas ahora verticalmente; el funicular se construye partiendo del mismo lado final del funicular δ. Una vertical cualquiera intercepta en este funicular *e* los valores $\frac{\Sigma G \alpha_1 y}{a e}$ que, divididos por $\frac{\Sigma G y^2}{a e}$, dan el valor de H para una fuerza unidad aplicada en esa vertical, y como $\frac{\Sigma G y^2}{a d} = e \frac{\Sigma G y^2}{a e} = d = 1$ quedan, pues, estos valores iguales a $\frac{\Sigma G \alpha' y}{a e}$.

En resumen, para la fuerza unidad representada por la longitud *d* las componentes de la reacción del apoyo derecho vienen dadas por las longitudes M_a, V_a H; y las del apoyo izquierdo $- B_b$ y $- H$.

Trasladando los valores de H para combinarlos con los respectivos de V_a y V_b se obtienen las direcciones y magnitudes de las reacciones de apoyo $= R_b$ y R_a.

Dividiendo $\frac{M_a}{R_a}$ y tomando siempre *d* como unidad, es decir, multiplicando el cociente por esta longitud, se obtiene, en la escala de las longitudes del dibujo, el brazo de estas reacciones respecto al centro de gravedad del arco.

Con estos brazos se trazan las reacciones que determinan *la envolvente* y la *línea de intersecciones* que nos permiten trazar las reacciones de apoyo de cualquier fuerza vertical y así se trazan las correspondientes a los montantes.

Ahora bien: si suponemos que la sección resiste o no sufre tracciones, la reacción máxima será $M = \frac{R}{S} \pm \frac{R \alpha_0 V}{I}$ siendo α_0 el brazo de la fuerza respecto al centro de gravedad de la sección, y *v* la distancia de ésta a la fibra extrema. Siendo *r* el radio de giro:

$$M = r^2 \left(\frac{R}{S r^2} \pm \frac{R \alpha_0 v}{S r^2} \right) = R \left(\frac{r^2}{v} \pm \alpha_0 \right) = \frac{R B}{\frac{I}{v}}$$

haciendo $B = \left(\frac{r^2}{v} \pm \alpha_0 \right)$.

Por tanto, tomando la longitud $\frac{r^2}{V}$ a cada lado del centro de gravedad, los valores M son iguales a los productos de las reacciones R por las distancias B a estos puntos, divididos por el módulo resistente de la sección $\frac{I}{v}$. En vez de este producto tomamos, para más comodidad, el producto de la proyección horizontal H de la reacción R, por la distancia vertical J, desde el punto hasta la fuerza en la vertical de aquél.

En el gráfico se trazan primero los valores de H para fuerzas unidad aplicadas en los montantes, y en otras curvas, los productos de éstas por los valores del peso propio y de la sobrecarga en cada montante.

En la curva de influencia de las sobrecargas y pesos muertos en las tres secciones de arranque, clave y riñón se acotan los productos de las fuerzas anteriores por sus brazos verticales, como se ha dicho, tomando estos brazos respecto a los puntos situados por debajo de la directriz para el tradós, es decir, $R \left(\frac{r^2}{v} + \alpha_0 \right) = K$ y los puntos por encima para el intradós $R \left(\frac{r^2}{v} \cdot \alpha_0 \right) = K$

ESFUERZOS DEBIDOS AL FRENADO Y A VARIACIONES TERMICAS

Si para las fuerzas horizontales desarrollamos fórmulas análogas a las empleadas para fuerzas verticales, tendremos:

$$M_d = Q \frac{\int_{-\frac{l}{2}}^{\alpha'} G y'}{\int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} G} \quad , \quad V = Q \frac{\int_{-\frac{l}{2}}^{\alpha'} G \alpha y}{\int_{-\frac{l}{2}}^{+\frac{l}{2}} G \alpha^2}$$

$$H = Q \frac{\int_{-\frac{l}{2}}^{\alpha'} G y y'}{\int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} G y^2}$$

Para la fuerza horizontal de frenado unidad aplicada en la clave $\alpha' = O$, , $y' = h - y$,

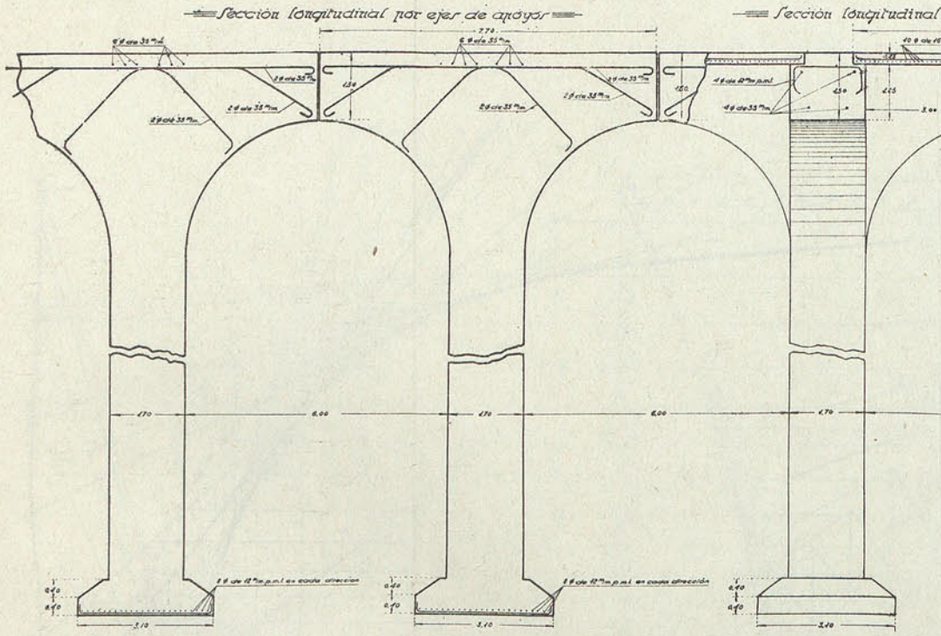
y como $\int_{-\frac{l}{2}}^{o} G y = o$, se tiene

$$M_d = \frac{h}{2} \quad , \quad V = h \frac{\int_{-\frac{l}{2}}^{o} G \alpha}{\int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} G \alpha^2} - \frac{\int_{-\frac{l}{2}}^{o} G \alpha y}{\int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} G \alpha^2} \quad , \quad H = \frac{-1}{2}$$

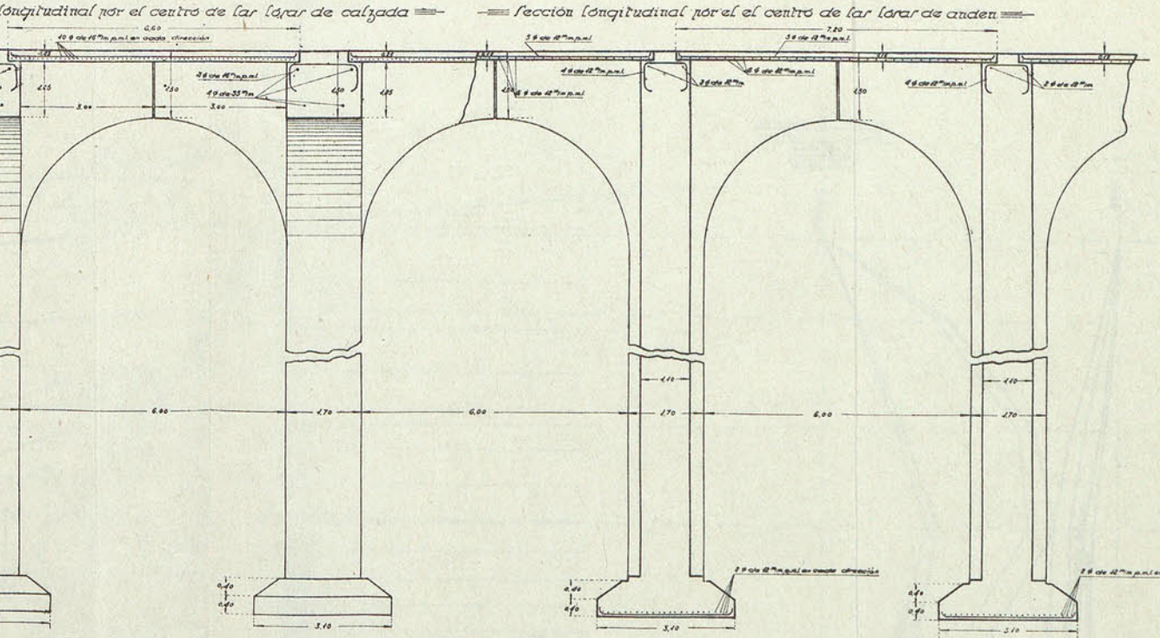
El valor $\frac{\Sigma \delta \alpha}{\delta}$ es el interceptado en el eje vertical por el funicular *b*; el $\frac{\Sigma \delta \alpha y}{a e}$ es el interceptado por el funicular

Biblioteca Nacional de España

Sección longitudinal por ejes de apoyos



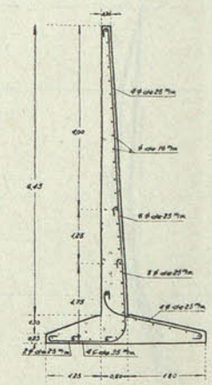
Sección longitudinal por el centro de las losas de calzada



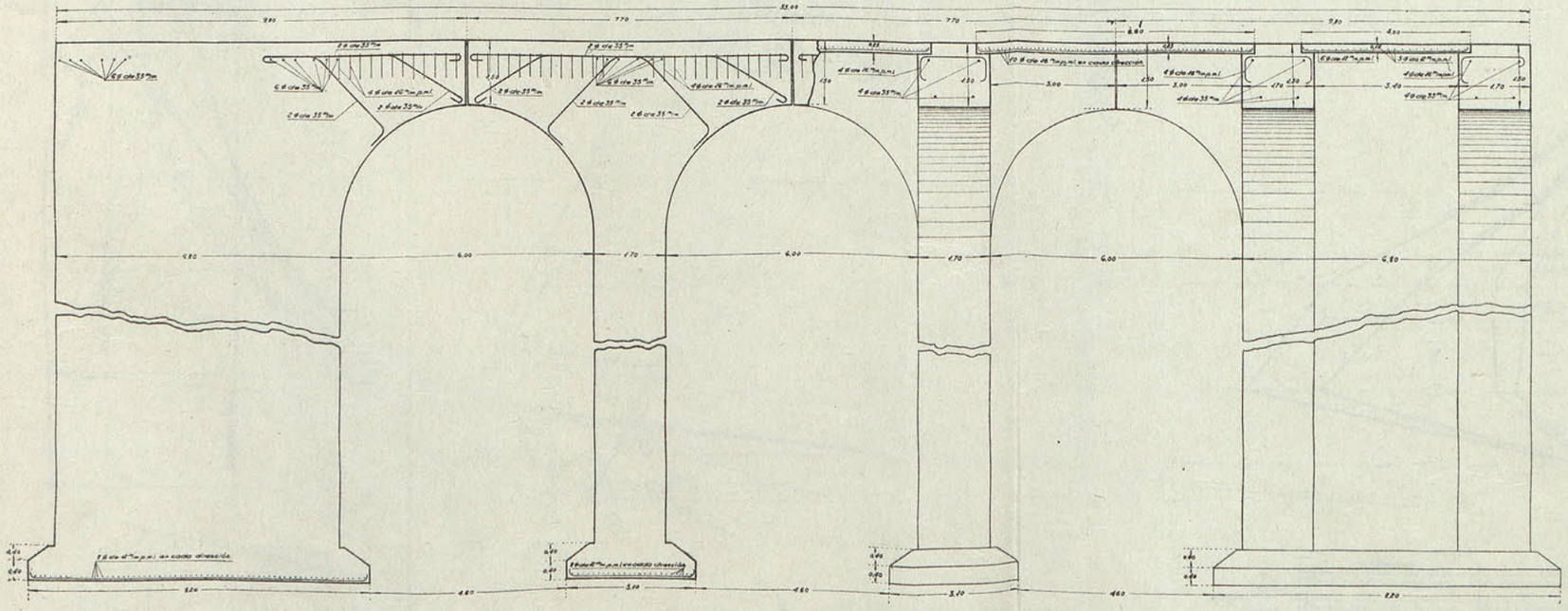
Sección longitudinal por el el centro de las losas de anden

Sección del muro de acompañamiento de la parte de Puerta de Hierro

Escala 1:50



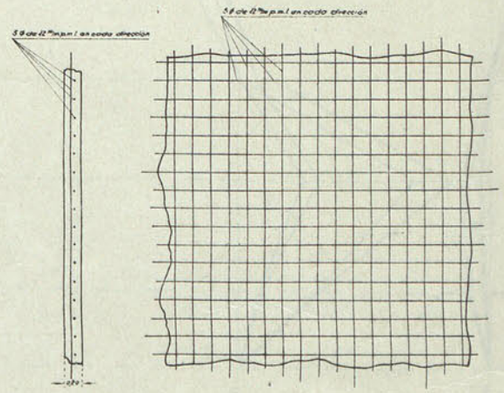
Sección por ejes de apoyos



Sección por la clave de las bovedas

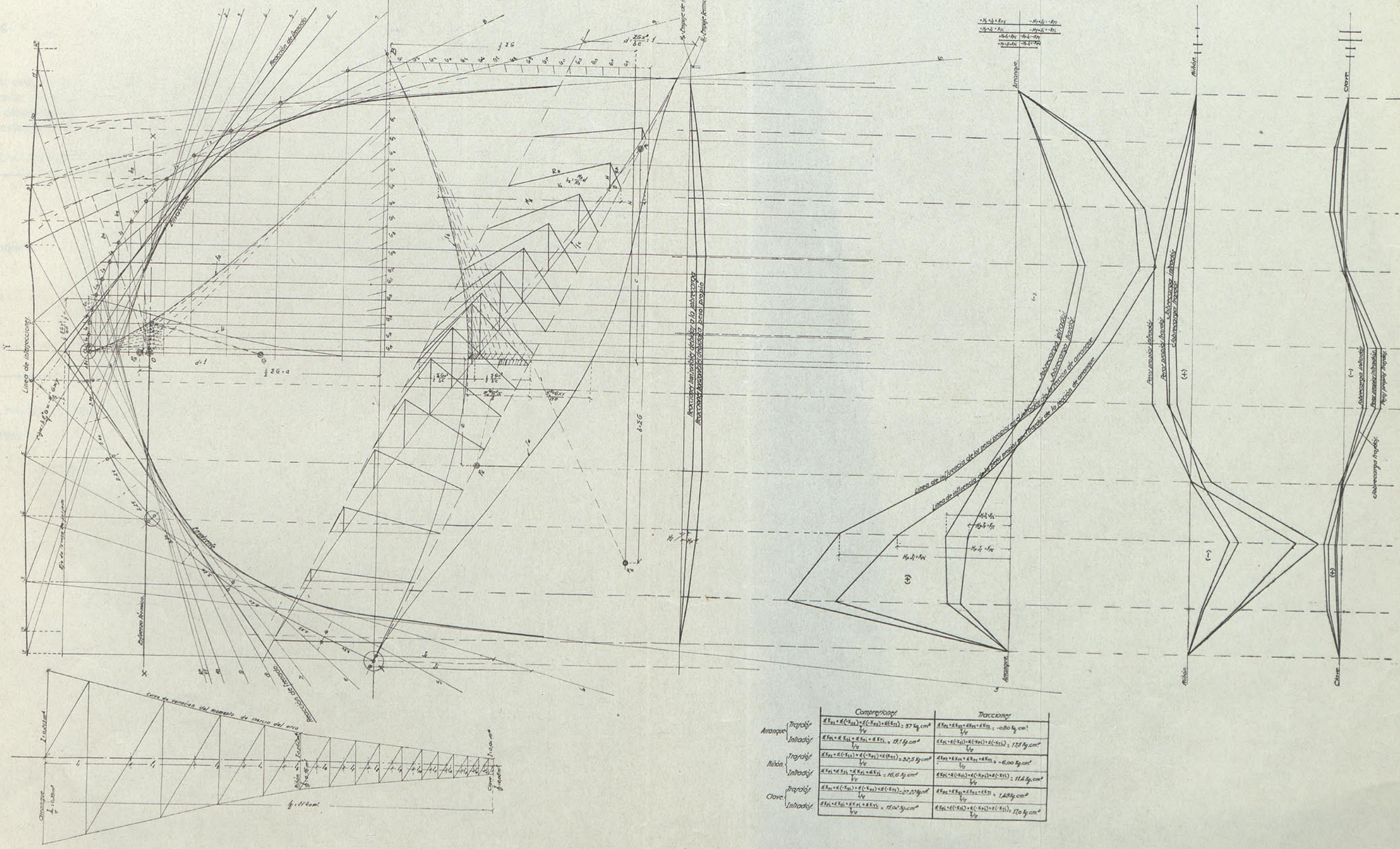
Detalle de las armaduras de la pantalla del estribo

Escala = 1:25



VIADUCTO DE CANTARRANAS

Biblioteca Nacional de España



VIADUCTO DEL AIRE.—COMPROBACION DEL ARCO A LOS PESOS Y SOBRECARGAS

Biblioteca Nacional de España

e y el $\frac{\Sigma\ \delta\ \alpha^2}{\delta\ c} = 1$ es el interceptado por los dos lados extremos de c; por tanto, podemos escribir:

$$V = h\,\delta\ \Sigma_{-\frac{l}{2}}^{\circ} \frac{G\,\alpha}{\delta} - a \cdot e \cdot \Sigma_{-\frac{l}{2}}^{\circ} \frac{G\,\alpha\,y}{a\,e}\ ,,$$

$$\text{tg. } \alpha = \frac{V}{H} = \frac{h\,\delta}{2} \Sigma_{-\frac{l}{2}}^{\circ} \frac{G\,\alpha}{\delta} - \frac{a\,e}{2} \Sigma_{-\frac{l}{2}}^{\circ} \frac{G\,\alpha\,y}{a\,e}$$

Con este ángulo y sabiendo que las reacciones han de encontrarse con la fuerza sobre el eje vertical de simetría, se traza directamente.

El esfuerzo térmico, que sólo produce una traslación de los apoyos según el eje + +, ha de ser una fuerza horizontal pasando por el centro de gravedad y de valor =

$$\frac{\Delta\ \alpha}{\int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} G\,y^2} = \pm \frac{15 \times 0{,}00001 \times 36{,}8}{a\,d\,G\,y^2}$$

los valores de los esfuerzos horizontales en los arranques debidos al frenado y a la variación térmica y los productos por las excentricidades, se acotan en R_f y R_p igual que se ha hecho para los pesos propios y sobrecargas en los secciones de arranque, riñón y clave.

Ahora bien, las máximas reacciones en cada sección son las sumas de las correspondientes a las hipótesis más desfavorables, cuyos valores se hallan en el siguiente cuadro:

REACCIONES TOTALES OBTENIDAS POR SUMA DE LAS PEORES HIPOTESIS PARA CADA SECCION

		P. P.	S.	T.	F.	Total m. tons.	P. P.	S.	T.	F.	Total m. tons.
Arranque	Trasdós	5,45	70,40	12,70	6,20	144,00	54,50	32,5	12,7	6,20	3,10
	Intradós	9,00	48,75	12,5	5,45	75,70	9,00	59,7	12,5	5,45	68,65
Riñón	Trasdós	28,10	22,6	0,45	1,25	52,40	28,10	16,91	0,45	1,25	9,45
	Intradós	0	24,54	0,18	1,9	26,62	0	16,35	0,18	1,90	18,42
Clave	Trasdós	8,60	13,98	3,20	1,44	27,22	8,60	5,04	3,20	1,44	1,08
	Intradós	2,6	7,72	3,5	1,20	15,02	2,6	11,50	3,5	1,20	13,60

La reacción $\frac{1}{V}$ tendrá para cada sección los valores siguientes:

Para el arranque..... $\frac{0{,}213}{0{,}55} = 0{,}39$

Para el riñón.. ..... $\frac{0{,}06}{0{,}375} = 0{,}16$

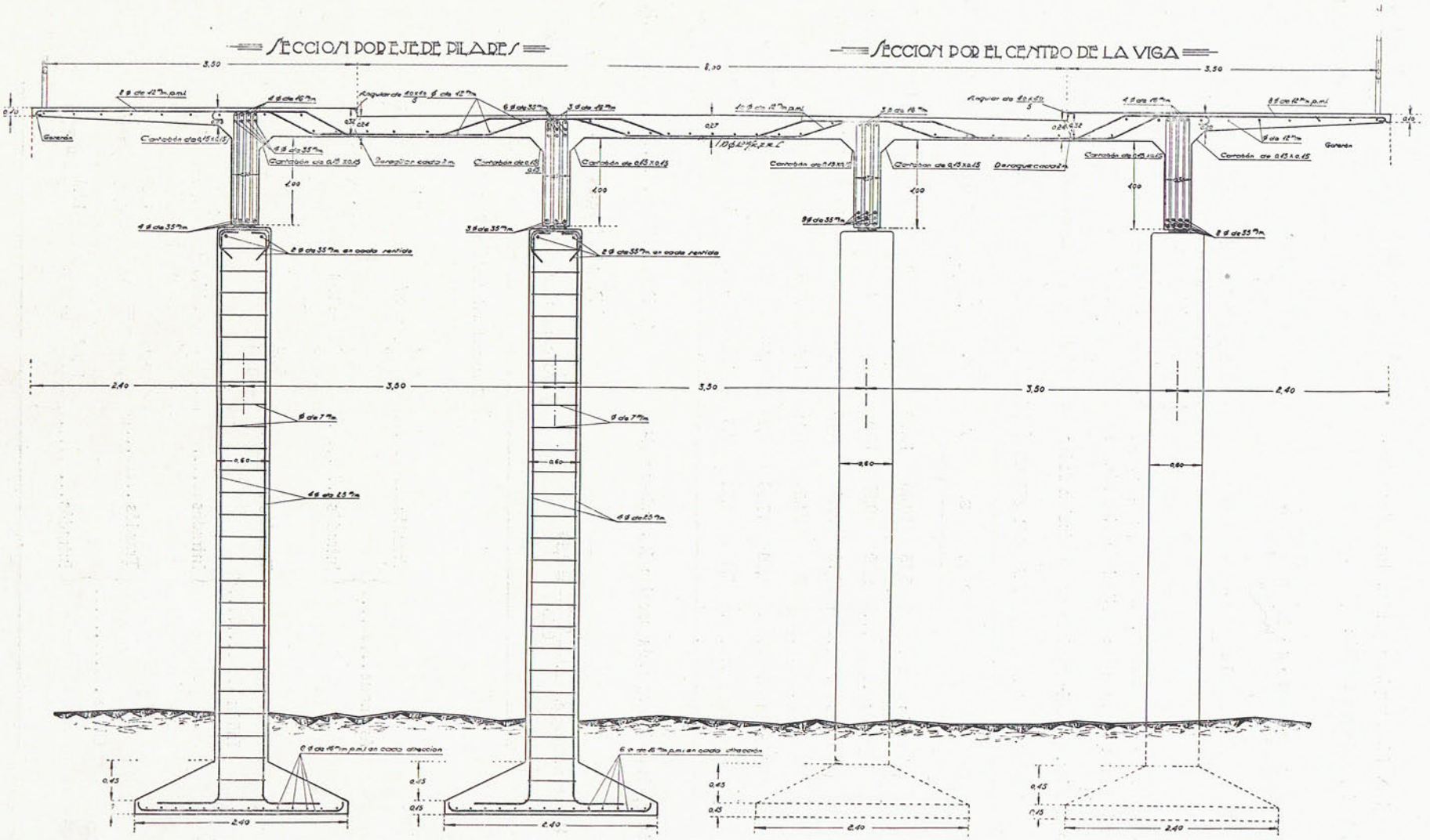
Para la clave..... $\frac{0{,}02}{0{,}25} = 0{,}08$

y las cargas de trabajo serán las siguientes:

		Compresión Kg/cm²	Tracción Kg/cm²
Arranque	Trasdós	$\frac{1{,}44}{0{,}39} = 37$	$\frac{3{,}1}{0{,}39} = 0{,}8$
	Intradós	$\frac{75{,}4}{0{,}39} = 19{,}1$	$\frac{68{,}65}{0{,}39} = 17{,}50$
Riñón	Trasdós	$\frac{52{,}4}{0{,}16} = 32{,}5$	$\frac{9{,}45}{0{,}16} = 6{,}00$
	Intradós	$\frac{26{,}62}{0{,}16} = 16{,}6$	$\frac{18{,}42}{0{,}16} = 11{,}4$
Clave	Trasdós	$\frac{27{,}22}{0{,}08} = 32{,}4$	$\frac{1{,}08}{0{,}08} = 1{,}45$
	Intradós	$\frac{15{,}02}{0{,}08} = 19{,}0$	$\frac{13{,}6}{0{,}08} = 17{,}0$

Biblioteca Nacional de España

VIADUCTO DE DEPORTES



Biblioteca Nacional de España

LA CLASE REGULAR EN LA ESCUELA ELEMENTAL

POR L. DE VILLANUEVA, ARQ.

La unidad fundamental del edificio escolar es la clase regular, tanto, que no puede desarrollarse el proyecto de una escuela sin haber antes decidido el número de clases y el tamaño y la forma de las mismas, y a éstas se subordinarán otras unidades necesarias, como corredores, escaleras, cuartos de aseo, talleres, clases especiales, etc.

La clase debe estar dispuesta de manera que los niños reciban los estímulos sensibles necesarios para que su formación sea eficaz con el menor esfuerzo posible.

Los modernos principios de la escuela activa (23) * y de la enseñanza al aire libre han influído mucho en la evolución de la clase; las dos han partido de estudios hechos sobre niños anormales o enfermos y tienden a aplicar sus enseñanzas a la formación de niños normales.

La escuela activa está basada en el estudio cuidadoso de los impulsos infantiles, dejándolos desarrollar libremente, dándoles estabilidad y persistencia y haciendo que la enseñanza tenga cierto carácter social. Su influencia afecta principalmente a la forma en planta de la clase y al mobiliario.

La escuela al aire libre, iniciada con niños anémicos o pretuberculosos, va generalizando su aplicación a toda clase de niños (9).

Se tiende hoy día a dar facilidades en las escuelas para la enseñanza al aire libre, bien sea aumentando la superficie practicable de ventanas o disponiendo terrazas (a veces cubiertas) o espacios libres de superficie aproximadamente igual a la de la clase, accesible directamente desde ésta, para poder dar la enseñanza en un sitio u otro indistintamente y según el tiempo que haga. La crisis económica actual dificulta en muchas ocasiones la reducción completa de estos problemas.

Orientación.—No puede recomendarse una orientación determinada de la clase para un mismo país o una misma región, ni aun para una misma localidad, pues ésta no sólo depende de las condiciones geográficas del lugar, sino además del tipo de clase adoptado (de su forma y su sección).

El sol actúa en la clase bajo dos aspectos principales: sobre los niños (psicológicamente y como agente reparador de energías físicas) y como agente de calor.

En algunas circunstancias los efectos del sol no son beneficiosos; por ejemplo, cuando los niños trabajan con sol directo sobre el libro de estudio y cuando sus rayos son excesivamente calurosos.

Por tanto, la clase debe estar emplazada en un sitio soleado y sin obstrucciones, de manera que reciba la máxima cantidad de sol, limitada en cada caso por:

1.° Condiciones geográficas: de situación (latitud, longitud, altitud) y de clima (régimen de vientos y de lluvias y temperatura).

2.° Condición de evitar el deslumbramiento (fuertes contrastes o reflejos perjudiciales).

3.° Condiciones particulares de emplazamiento (evitar polvo, ruido, etc.).

Respecto a los tipos de clase, en lo que afecta a la orientación, cabe hacer una división fundamental, según que se trate de escuelas con clases en varias plantas iguales o en una sola.

En las escuelas de varias plantas, la clase no recibe luz directa más que por un lado. Todas las opiniones están conformes en que este lado no dé al norte, a menos que se trate de clases especiales o talleres. La orientación sur tampoco se busca generalmente, porque esta luz suele ser molesta para la vista, y el empleo de cortinas no es buena solución, pues se descomponen fácilmente y dificultan la ventilación por las ventanas.

En las escuelas de una sola planta, la posibilidad de dar luces a la clase por varios lados facilita mucho el problema del soleamiento. Los ingleses (29) indican la orientación sureste, con ligera proyección del alero en este lado y galería abierta en el NW., teniendo la ventaja de aprovechar las primeras horas del sol, que calienta e ilumina al abrir, mientras que en la época de calor el sol está bastante alto a esta hora, penetrando sólo en un pequeño espacio, y en seguida está fuera de las ventanas, volviendo a penetrar a última hora por las ventanas situadas al NW. La galería abierta al NW. protege la clase de los vientos y de las lluvias predominantes en ese país.

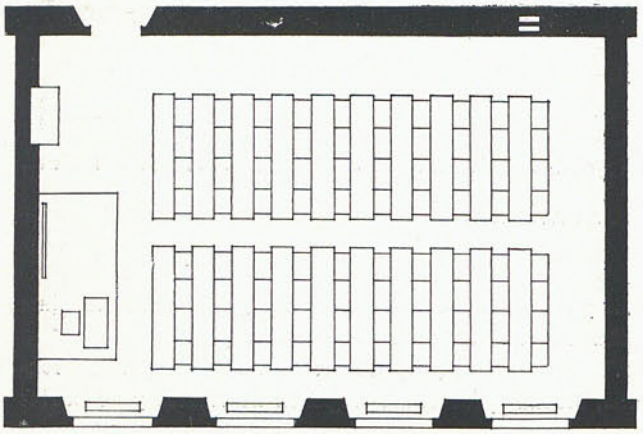
Forma y dimensiones.—En planta, la forma generalmente adoptada hasta ahora es la rectangular. En las plantas de clases antiguas hay una gran diferencia entre los lados del rectángulo; en la figura 1 esta diferencia es, aproximadamente 2/5 del lado menor. Se recomienda que se haga el lado mayor 1/5 más grande que el menor (10). Modernamente se ha llegado a hacer la planta completamente cuadrada (figura 5), forma que permite utilizar mejor los asientos móviles y exige menores esfuerzos de voz.

La sección de la clase varía según se trate de escuelas desarrolladas en varias plantas o en una sola.

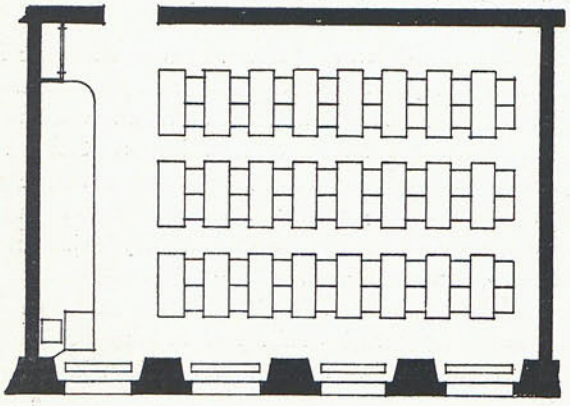
En el primer caso, la sección es rectangular, con iluminación unilateral, aunque a veces recibe también segundas luces por el corredor en el lado opuesto.

(*) Esta numeración corresponde a la bibliográfica.

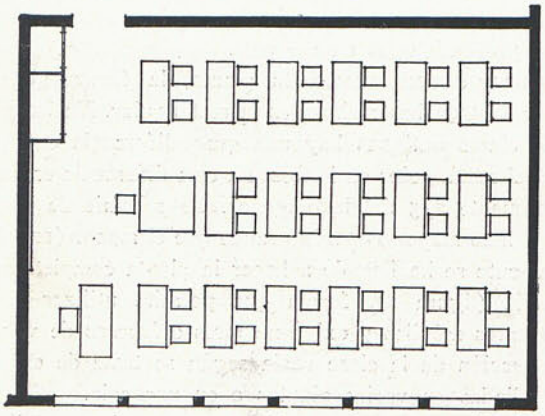
Biblioteca Nacional de España



1. Arq. Eberhardt. Planta de clase antigua, 80 alumnos, gran concentración superficial. Longitud de la clase, 10 m.; fuertes machos de fábrica entre ventanas. Bancos corridos para cuatro alumnos.



2. Mayor superficie por alumno: 48 alumnos. Asientos dobles unidos a los pupitres.



3. Arq. F. Hiller. Escuela en Berna, 1929: 36 alumnos. Menor diferencia entre la anchura y la longitud de la clase. Separación entre ventanas, reducida al mínimo. Sillas y mesas movibles.

En las escuelas desarrolladas en una planta se han adoptado diferentes formas de sección, fundándose en las grandes posibilidades que ofrece este caso para resolver los problemas de soleamiento, iluminación y aireamiento (ver figuras 7, 8, 9 y 10).

El techo debe ser liso, sin vigas transversales, para evitar las reflexiones molestas del sonido. La buena audición tiene mucha importancia en las clases elementales, para que el alumno perciba claramente todas las sílabas y aprenda a hablar correctamente.

La superficie en planta depende del número de alumnos por clase y de la disposición de los asientos (fijos o movibles). Los asientos movibles requieren más superficie si han de aprovecharse sus ventajas para formar diversas agrupaciones.

La tendencia general, fundada en la eficiencia pedagógica, es a disminuir en cada clase el número de alumnos. En las escuelas antiguas se admitían concentraciones de 80 y aun más alumnos en cada clase. Fletcher (20) dice que ningún maestro podrá enseñar bien a más de 35 a 40 alumnos, aunque todos pertenezcan al mismo grado y hagan aproximadamente la misma labor. La aspiración del profesorado alemán es a limitar en 25 el número de alumnos por clase; pero esto tropieza, por ahora, con grandes dificultades económicas.

La superficie en planta destinada a cada alumno es mayor en las escuelas modernas que en las antiguas. En Prusia se asigna 1 m^2 por alumno. En Norteamérica se recomienda un mínimo de 1,4 m^2 (15 pies cuadrados) (18). En Francia, 1,25 m^2.

Para determinar la anchura de la clase hay que tener en cuenta la distancia de los puestos de los alumnos a las ventanas, para que la iluminación sea eficaz. Tratándose de iluminación unilateral, esta distancia debe ser siempre igual o menor que el doble de la altura desde la superficie de trabajo a la parte superior de las ventanas (10).

La longitud máxima de la clase se determina por la distancia a que un escolar con vista normal puede leer la escritura del encerado; según Burgestein (*Handbuch der Schulhigiene*, 1902), es nueve metros, con letras de cuatro centímetros. Lyster (10), fundándose en la misma consideración y en que oigan bien las palabras del profesor, limita la longitud a 9,12 metros (30 pies).

El volumen de aire asignado a cada alumno varía, generalmente, alrededor de 4,5 m^3. En Norteamérica suele ser mayor: 5,6 m^3 (200 pies cúbicos) (18). En la Volksschule de Celle se ha llegado en algunas clases a 3,10 m^3 por alumno.

La altura de la clase en las escuelas antiguas era de cuatro a cinco metros; en las modernas ha disminuído mucho, oscilando, generalmente, entre 3,20 y 3,50 metros.

El exceso de altura de la clase encarece la construcción y el sostenimiento de la escuela, debido no sólo al aumento de muros, sino también por aumento de cimentación, de chimeneas y tubos de ventilación, por más caro sostenimiento de la calefacción y mayores gastos de reparación.

La objeción que se hace a los techos bajos es que se quita

Biblioteca Nacional de España

cubo de aire; y esto, que a primera vista parece evidente, no lo es si se tiene en cuenta que el niño necesita la misma cantidad de aire puro por minuto si está en un cuarto grande o pequeño, y que una vez que se haya viciado el aire del cuarto hay que introducir la misma cantidad de aire nuevo (20).

En las clases modernas, debido a que se asigna más superficie en planta por alumno que en las antiguas, no se precisan alturas tan grandes como en éstas para obtener una cubicación conveniente.

Iluminación.—El examen de miles de niños de escuelas elementales hecho durante muchos años ha puesto de manifiesto que una gran parte de ellos sufren defectos de la vista, resultado de un uso continuo de los ojos en locales de condiciones antihigiénicas.

La iluminación tiene, si cabe, más importancia en los niños que en los adultos, pues los ojos de los niños son más sensibles y tienen que aplicarlos más constantemente, ya que no han adquirido todavía el conocimiento de los objetos por repetición.

La buena iluminación disminuye el tiempo de percepción visual, disminuye el esfuerzo nervioso y ocular y aumenta la cantidad y la calidad de la labor.

Una iluminación inadecuada, además de los desórdenes funcionales que produce en la visión si es excesivamente insuficiente, causa depresión e impide una acción mental vigorosa.

Las condiciones ideales de iluminación son las que se obtienen al aire libre en un día nublado, en las cuales la luz es difusa, pareciendo no venir de ningún punto determinado, no produciéndose sombras.

ILUMINACIÓN NATURAL.—Los factores que influyen en la iluminación natural son:

1.° Circunstancias exteriores de la luz del cielo, extraordinariamente variable para un mismo lugar según la hora, el tiempo y la estación.

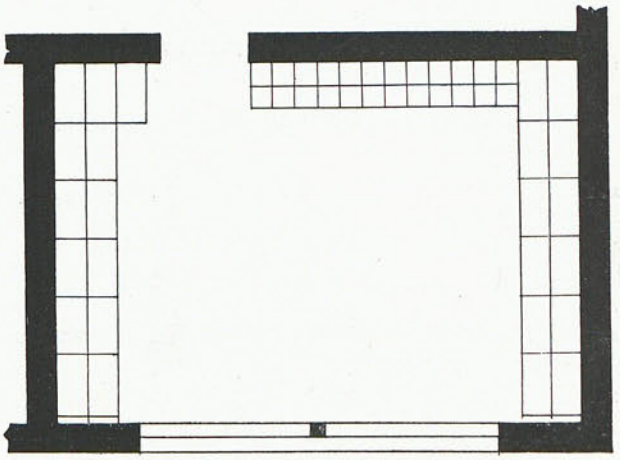
2.° Superficie y forma de las ventanas.

3.° Propiedades de reflexión de los edificios exteriores y de las paredes interiores y muebles.

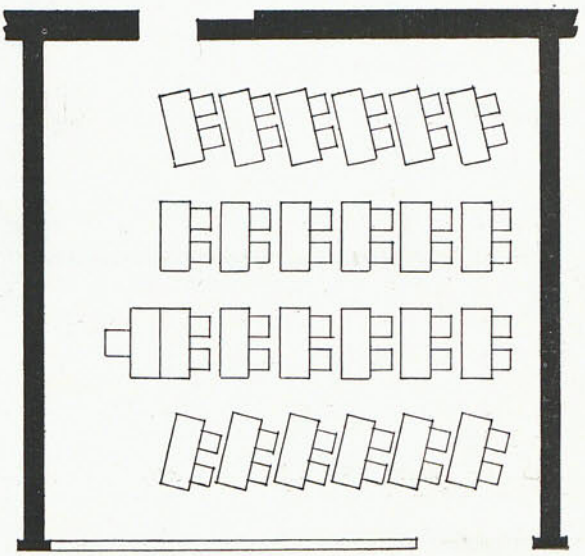
Para determinar previamente la superficie de iluminación natural existen muchos procedimientos; los ingleses emplean varios basados en el "daylight factor" (*), que para la clase de escuelas elementales y para su país, el "Committee Illuminating Engineering Society" fijó, en 1914, un valor mínimo de 1/200.

La mayoría de los reglamentos oficiales que regulan la construcción de edificios escolares con subvención del Estado establecen como base para asegurar la buena iluminación natural de la clase un mínimo en la proporción de superficies de ventanas y suelo de 1/5. Se comprende fácil-

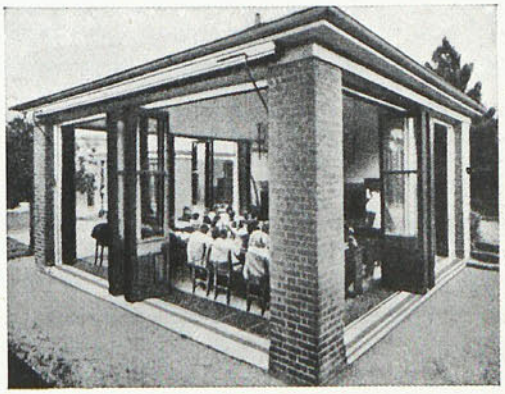
(*) El "total daylight factor" es la relación entre la iluminación de un punto del interior de un edificio y la iluminación simultánea de una superficie horizontal exterior expuesta a una semiesfera celeste completa de intensidad luminosa uniforme igual a la intensidad media del cielo visible desde el punto considerado.



4. Arq. Manuel Vías. Escuela de Villalba del Alcor (Huelva), un solo macho entre ventanas. Sillas y mesas recogidas.

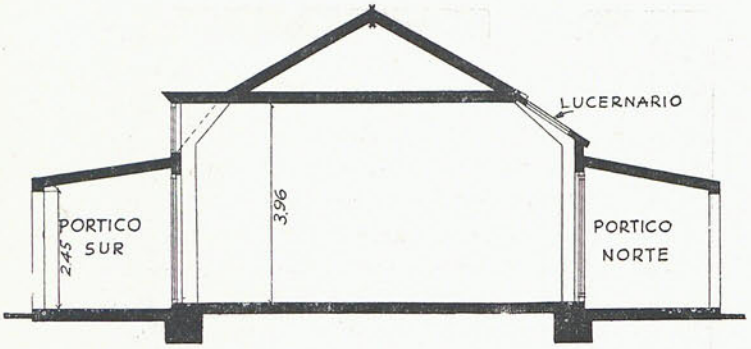


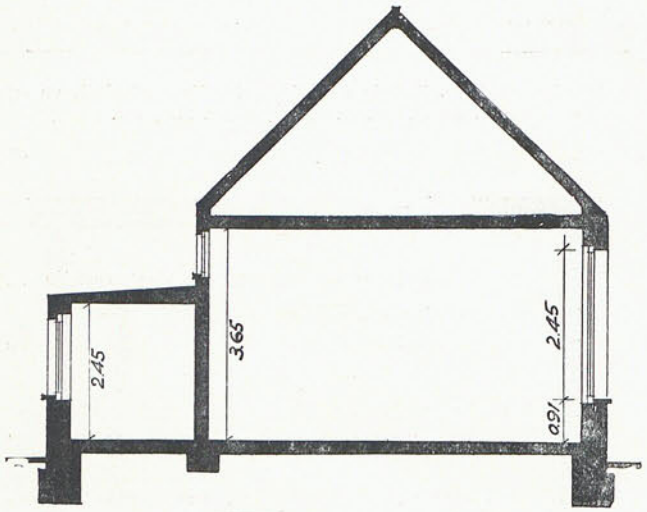
5. Arq. E. May Frankfurt. Planta cuadrada. Iluminación bilateral. Una pared completamente diáfana. Acceso directo a un espacio descubierto para dar la clase al aire libre.
(Escala de las figuras 1, 2, 3, 4, 5: 1 centímetro = 1,20 metros.)



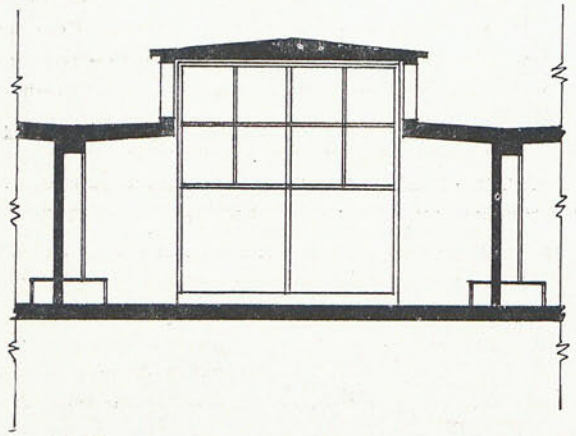
6. Arq. Cossins. Escuela en Uffeulme (Inglaterra). Clase con tres paredes practicables para enseñanza al aire libre.

Biblioteca Nacional de España





7 y 8. Secciones de clases inglesas.



9. Arqs. Kellermüller, Hofmann. Kindergarten en Zurich. Iluminación bilateral alta y gran ventanal hacia el jardín en uno de los otros lados.

mente lo absurdo de dar carácter general a esta regla, que oficialmente hoy tiene igual aplicación para Amsterdam que para Sevilla.

La forma y posición (sobre todo de la parte superior) de las ventanas tiene gran importancia, pues de ella también depende la cantidad de cielo visible desde un punto de la clase; según el "Code of lighting school buildings" (25), esta superficie de cielo visible debe ser, por lo menos, de 50 grados cuadrados, preferiblemente alrededor de cinco grados verticalmente y 10 horizontalmente. Por esto se recomienda que la parte superior de las ventanas esté lo más cerca posible del techo de la clase.

La luz debe estar distribuída lo más uniformemente posible. Esto se consigue con la iluminación bilateral, siendo ésta una de las muchas ventajas que ofrecen las escuelas de una sola planta, aunque hay opiniones contrarias respecto a la conveniencia de la iluminación bilateral (17).

Se deben evitar los fuertes machos de fábrica entre ventanas, que, además de no permitir una uniforme distribución de la luz, producen fuertes contrastes en la pared de las ventanas, que ciegan y cansan la vista (en las figuras 1 a 6 puede seguirse la evolución de las paredes de iluminación de la clase).

Para hacer difusa la luz directa del sol y controlar la iluminación y asegurar una uniformidad razonable, se ha recurrido, sobre todo en América, al empleo de cortinas.

La mayoría de los autores están conformes en que los antepechos de las ventanas tengan alrededor de 1,10 metros de altura, para que la luz entre por encima del nivel de los ojos de los niños; esto se ha combatido modernamente (22), aduciendo que los antepechos altos dan a los niños la sensación de estar en una prisión.

Los encerados deben iluminarse y colocarse, con respecto a los haces de luz, de forma que eviten el deslumbramiento. Su superficie debe ser lo más mate posible. Nunca deben situarse entre ventanas.

El color de las paredes, techo y muebles debe estudiarse en relación con la iluminación. Se recomienda para las paredes un poder de reflexión de la luz de 30 a 50 por 100, para techos un mínimo de 65 por 100 y para los muebles (exceptuando las pizarras) no mayor del 25 por 100.

Los colores para las paredes más empleados son el ante claro y el verde grisáceo claro; el amarillo absorbe *menos* luz, pero no se empleta *tanto* porque suele producir fatiga y nerviosidad. Para los techos, el blanco o el crema claro, y para los muebles, colores opacos.

La limpieza de paredes y cristales tiene una gran importancia por lo que se refiere a la iluminación natural. estudios hechos en Inglaterra demuestran que la pérdida de luz por falta de limpieza de los cristales puede llegar hasta un 69,2 por 100 (13).

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.—La iluminación artificial más higiénica es la eléctrica. La iluminación por gas tiene el inconveniente de necesitar una ventilación adicional y de exigir especial vigilancia. Un mechero corriente de 16 bujías consume 0,15 m^3 de gas por hora y produce 0,07 m^3 de anhídrido carbónico y 0,20 m^3 de vapor de agua, que equivale a la proporción de empobrecimiento de aire de cuatro adultos.

Los puntos de trabajo de la clase (a la altura de la superficie de las mesas) deben tener una iluminación de 60 a 80 *lux*.

Cuando la iluminación es eléctrica, la distribución de los aparatos se hará, tanto en altura como en espaciamien-

Biblioteca Nacional de España

to, para que la luz esté uniformemente distribuída en los puntos de trabajo; la diferencia entre la máxima y la mínima intensidad debe ser menor de (4 "foot-candles") 43,04 *lux* (25).

Cuando los asientos sean fijos, la distribución de los puntos de luz no debe hacerse con respecto a la clase, sino con respecto a los asientos. Ninguna lámpara estará situada dentro del campo visual de los alumnos hacia el encerado; la iluminación del cuarto será indirecta.

El sistema de iluminación directa, empleándolo con pantalla interior, evita las sombras duras y los resplandores en el papel brillante y en las superficies pulimentadas de las mesas, teniendo además la ventaja de su gran coeficiente de utilización. El semidirecto, como utiliza las paredes y techos para la reflexión, requiere que éstas sean constantemente atendidas, pues si no, la pérdida de luz es muy grande. El sistema indirecto provee de excelente iluminación, buena distribución y ausencia de sombras fuertes.

Para evitar el deslumbramiento, no deben emplearse lámparas muy grandes en comparación con los aparatos.

En algunos casos, cuando la iluminación natural es unilateral, se han colocado los aparatos de iluminación en dos filas paralelas a las ventanas, con un dispositivo automático que, al obscurecer, compensa la luz natural con la fila interior de lámparas (31).

Calefacción.—Es frecuente estudiar la temperatura de la clase elemental para las mejores condiciones en que se encontrarían los adultos; y esto es un gran error, pues los niños pierden, proporcionalmente a su peso, más calor que los adultos. Los efectos que produce en los niños una temperatura insuficiente son: inquietud, falta de sensibilidad y una preocupación por sí mismos que les aleja de las actividades socializadas del grupo.

Sobre la temperatura a que debe estar la clase hay distintos criterios, pues mientras en Inglaterra y América se recomiendan temperaturas de 13° a 16° (55° F. a 60° F.) (10), (11), (12), (13), Polhfeld dice que la temperatura a que se encuentran bien los alumnos en la clase es de 19° a 20°, y que al comienzo de la clase la temperatura debe ser 16° (27).

La calefacción hay que estudiarla asociada con la ventilación, porque el mayor o menor uso de los huecos de ventilación depende del poder de rapidez de calefacción.

Los procedimientos de calefacción de la clase más usados son: por chimeneas, por estufas, por gas, por tuberías (vapor de agua y agua caliente), por aire caliente y por electricidad.

Las chimeneas sólo se pueden justificar en pequeñas escuelas rurales, por razón de su economía; calientan la clase en forma muy desigual, se pierde del 70 al 80 por 100 de energía calorífica, producen polvo y ceniza, necesitando mucha atención el almacenado de materiales y la limpieza; en cambio tienen la ventaja de facilitar la ventilación y de que la mayor parte del calor se transmite por radiación, quedando el aire más fresco que las paredes y techos, siendo esto lo más sano, por conservar la cabeza de los alumnos fresca.

Las estufas tienen sobre las chimeneas la ventaja de transmitir el calor más uniformemente y ser más limpias y económicas. Tienen los inconvenientes de producir una gran sequedad del aire y olores desagradables que resultan del quemado de las materias orgánicas y del polvo que lleva el aire en suspensión; cuando son de hierro fundido y están al rojo, producen óxido de carbono, que es venenoso.

El gas no debe emplearse para la calefacción de la clase, a menos que se instalen conductos especiales que extraigan los residuos de la combustión; tratándose de cuartos pequeños de uso eventual, su empleo resulta económico.

Las instalaciones de vapor de agua y agua caliente a presión alta reunen peores condiciones higiénicas que las de agua caliente a presión baja y media, producen olores y además el calor es muy intenso y muy concentrado en un punto. El sistema por vapor se ha empleado mucho en climas fríos para evitar que el agua se hiele. Según Hutt (11), es más económico emplear para superficie de radiación tubos colocados debajo de las ventanas, teniendo además la ventaja de dificultar menos la limpieza.

El sistema de calefacción por aire caliente tiene el inconveniente de que resultan las paredes, suelo, techo y muebles menos caldeados que el aire, al revés de lo que debe ser.

El empleo de radiadores eléctricos tiene la ventaja de ser muy limpio y permitir un buen aprovechamiento y distribución del calor (30).

Se ha empleado, sobre todo, en Inglaterra la calefacción por debajo del suelo; este sistema tiene la ventaja de sostener el aire alrededor de los pies más caliente que el que rodea la cabeza, de distribuir el calor horizontalmente y de secar el aire menos que los demás sistemas. En España el arquitecto Manuel Vías ha aplicado en escuelas rurales, para la calefacción de la clase por el suelo, el tradicional sistema castellano de "la gloria", combatiendo ventajosamente temperaturas exteriores de varios grados bajo cero.

También se ha empleado la calefacción por el techo, comprobando que es más agradable tener una de 54°F por el techo que 60° F. por otro medio (30).

Probablemente el mejor sistema seria la combinación de la calefacción por el suelo (convección) y por el techo (radiación), complementándolo con tubos de agua caliente en las ventanas, para evitar las corrientes de aire frío (26) aunque tiene el inconveniente de resultar un sistema muy costoso.

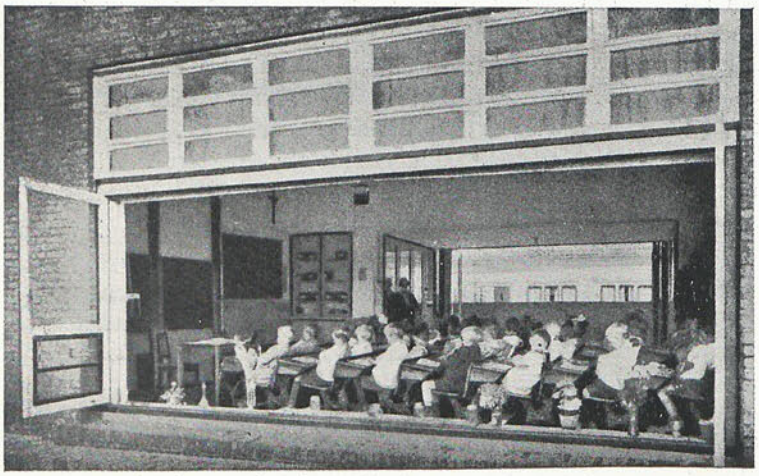
Ventilación.—La ventilación de la clase, y en general de la escuela, es un problema actual, pues mientras algunas veces no se tiene en cuenta, otras se hacen instalaciones muy costosas y no dan un resultado definitivo.

La mala ventilación de las clases produce en los niños dolores de cabeza, anemia, depresión, altera la acción del corazón, acelerando la respiración y favorece el contagio de enfermedades.

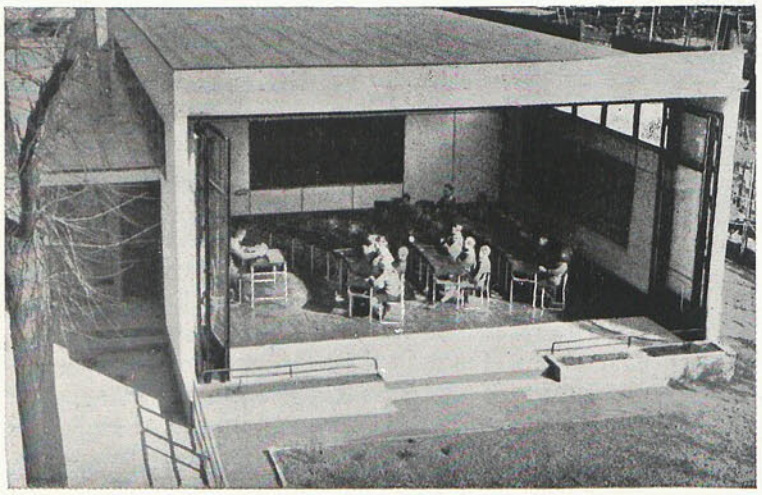
Las causas de empobrecimiento del aire de las clases son procedentes: de los niños (respiración, transpiración y a veces exudación), de los aparatos de calefacción e ilumina-

Biblioteca Nacional de España

Las figs. 6, 11, 12 y 13 muestran diferentes tipos de clase para la enseñanza al aire libre.



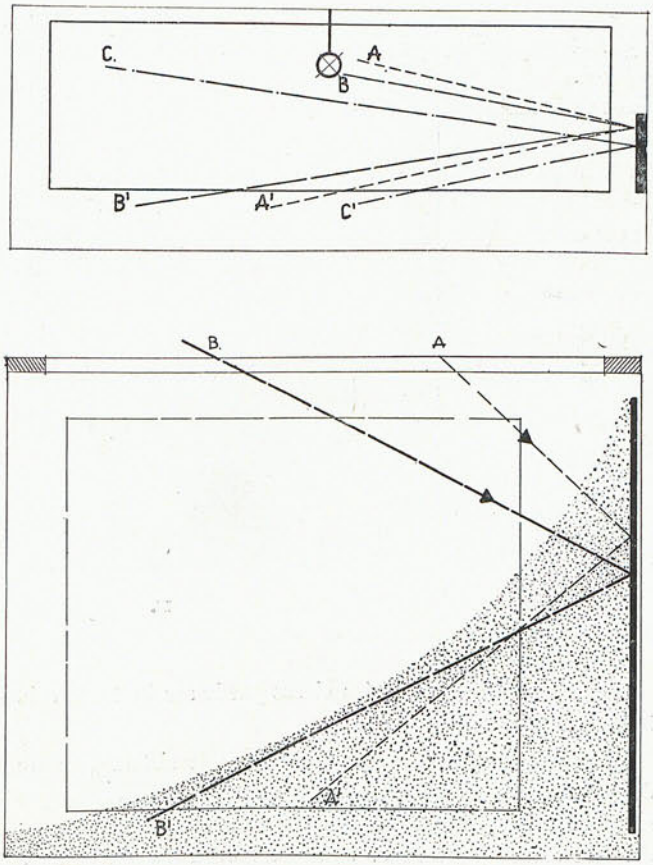
11. Arq. W. A. Maas. Escuelas en Utrecht (Holanda). Grandes ventanales en la clase y en el corredor, puerta que, al abrirse completamente, aumenta la clase con el trozo correspondiente de corredor. Posibilidad para enseñanza al aire libre en clases de edificios de varias plantas iguales.



12. Arq. W. Schütte. Pabellón de experimentación construído en Frankfurt. Uno de los lados es completamente practicable.

13. Pabellón de clase para la enseñanza al aire libre en una escuela del Ayuntamiento de Londres.

Biblioteca Nacional de España



14. En le sección, se ve cómo afecta a los alumnos el reflejo que puede producir la iluminación natural o artificial. En la planta se señala la zona afectada por el reflejo de la luz natural en el encerado.

ción (estufas, gas, etc.) y del polvo y de materias orgánicas que lleva el aire en suspensión.

Sólo se obtienen en la clase condiciones satisfactorias de trabajo cuando el calor del cuerpo se pierde en una proporción conveniente, que depende de la temperatura, de la humedad y de la velocidad del aire. De la temperatura se ha hablado al tratar de la calefacción. La humedad del aire mejor, según Rolhfeld, es del 45 al 60 por 100 de la necesaria para llegar a la saturación; Schwars dice que el aire de la clase es seco cuando su grado de humedad no llega al 50 por 100 (27). La velocidad del aire más conveniente para la clase es de seis a nueve metros por minuto (15).

Un adulto en reposo, respirando 16 veces por minuto y aspirando 490 cm.³ de aire cada vez, produce 0,019 m³ de anhídrido carbónico por hora; los niños producen mayores cantidades en relación con su peso; tres niños de diez años producen una cantidad equivalente a la de dos adultos. Esta cantidad, que varía algo según el peso, el sexo y la alimentación, se puede calcular en 0,0125 m³ por alumno y hora.

Para calcular la cantidad de aire por hora que es necesaria para compensar el anhídrido carbónico producido por los niños, se admite corrientemente que el aire de la clase puede contener hasta un 0,1 por 100 de anhídrido carbónico, sin que resulte perjudicial, y que cada m³ de aire nuevo contiene el 0,04 por 100 de anhídrido carbónico, y se podrá establecer la siguiente proporción:

$$\frac{1}{1000} = \frac{0{,}0125 + X \cdot 0{,}0004}{X};$$

$X = 20{,}8$ m³ por alumno y hora.

Si suponemos que el cubo de aire por alumno en la clase es 4,5 m³, habrá que renovar el aire cinco veces por hora para que la cantidad de anhídrido carbónico del aire no resulte perjudicial. En América a menudo se llega a renovar el aire hasta 10 veces por hora, debido a que no admiten estas proporciones de anhídrido carbónico, y establecen, generalmente, el 0,002 por 100 y un cubo de aire por alumno de 5,6 m³.

A través de las paredes y rendijas de puertas y ventanas se admite que se renueva el aire una vez por hora; para la renovación del resto, deberán estar calculadas las instalaciones de ventilación, que podrán funcionar por medios naturales o mecánicos.

Ventilación natural.—La ventilación natural está basada en los cambios de densidad del aire producidos por la temperatura y en la difusión, propiedad de los gases de mezclarse completamente y en contra de la acción de la gravedad.

Las condiciones que deben cumplir las instalaciones de ventilación natural son:

1.° Debe disponerse entrada constante de aire fresco, pero de manera que no se formen corrientes desagradables.

2.° Debe haber ventilación cruzada eficaz, lo más uniforme posible.

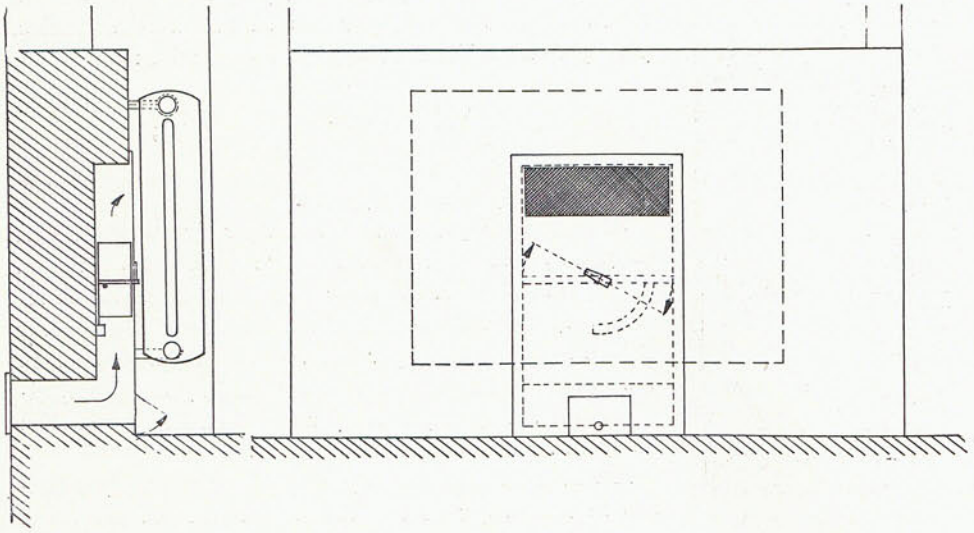
3.° La superficie total de ventanas, o por lo menos una gran parte de ella, debe ser practicable, para poder inundar la clase de aire nuevo en pocos minutos.

La ventilación natural se puede establecer por las ventanas o por aberturas de entrada y extracción de aire practicadas en las paredes.

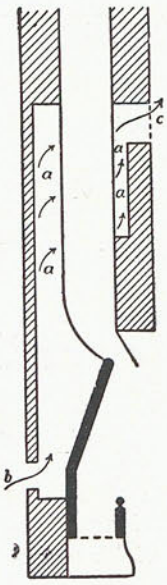
Las disposiciones de las hojas de las ventanas para la mejor ventilación son muy diversas; se recomienda (2) un tipo de ventana dividido en tres partes, la superior basculante para la ventilación constante; la media, mayor, para la ventilación principal, y la inferior, generalmente fija, para poder colocar flores, acuarios, etc., sobre el batiente. En Inglaterra y América es muy corriente el tipo de ventana de la figura 18.

El sistema de ventilación Knapen está fundado en que el aire que baña una fachada tiene distinta densidad y temperatura que el que baña la opuesta, debido a la diferencia de exposición de las mismas. Se practican aberturas a tres niveles distintos, junto al suelo, cerca del techo y a la mitad de altura; estas aberturas ponen en comunicación el aire exterior que baña una fachada con el que baña la opuesta, atravesando los tabiques o muros interiores. La situación y sección de las aberturas se determina teniendo en cuenta la exposición de las fachadas y el volumen de la clase. Por

Biblioteca Nacional de España



15.



16.

estas aberturas se produce un movimiento continuo en el aire de la clase, que se renueva incesantemente sin producir corrientes molestas.

A menudo se combinan las entradas de aire con la chimenea o con los radiadores o tuberías de la calefacción. (Ver figuras 15 y 16.)

Las bocas de extracción, cuando el edificio escolar tiene varios pisos y ésta se hace por conductos verticales que sobrepasan la cubierta, no deben situarse en el techo, para evitar que el exceso de tiro forme corrientes molestas, a no ser que se dispongan con válvulas de regulación automática.

El que un sistema de ventilación natural sea efectivo depende mucho del profesor, a no ser que se trate del método Knapen, en que la ventilación es automatica.

Ventilacion artificial.—Los métodos de ventilación mecánica están basados en el proceso de extracción o método Vacum, por el cual se aspira el aire viciado y esto hace que entre el fresco, o en el de propulsión, en el cual se impulsa al aire fresco y éste hace salir al viciado. El sistema de propulsión da mejores resultados porque permite tomar al aire de donde sea más puro y filtrarlo, humedecerlo y calentarlo antes de llegar a la clase. Los mejores resultados se obtienen combinando los dos sistemas.

Este procedimiento tiene las siguientes ventajas:

1.ª La cantidad de aire suministrado es regulable, de manera que se puede cambiar el aire de la clase con la frecuencia que se quiera.

2.ª Hay un control efectivo en la entrada del aire tomándolo del sitio que se crea más conveniente.

3.ª Se puede purificar el aire filtrándolo; esto tiene mucha importancia en las grandes ciudades industriales.

4.ª La temperatura del aire puede ser regulada con precisión para cada clase.

5.ª También se puede regular el grado de humedad del aire.

6.ª La temperatura de las clases puede ser bastante más baja que la exterior.

El principal inconveniente que tiene este sistema, aparte de ser muy caro de instalación y de sostenimiento, es que se pierden los grandes efectos vigorizantes y estimulantes del aire fresco y los niños se acostumbran a estar con las ventanas cerradas.

La mejor ventilación de la clase se obtiene combinando un buen sistema de ventilación cruzada con una amplia calefacción (12).

Asientos, mesas y agrupaciones.—Existen dos disposiciones de asientos y mesas, unidos o libres.

La primera formando grupos simples o dobles, ya que los antiguos bancos corridos para cuatro o más alumnos está hoy día completamente desechada. Las dimensiones varían según sea la edad de los niños, de manera que:

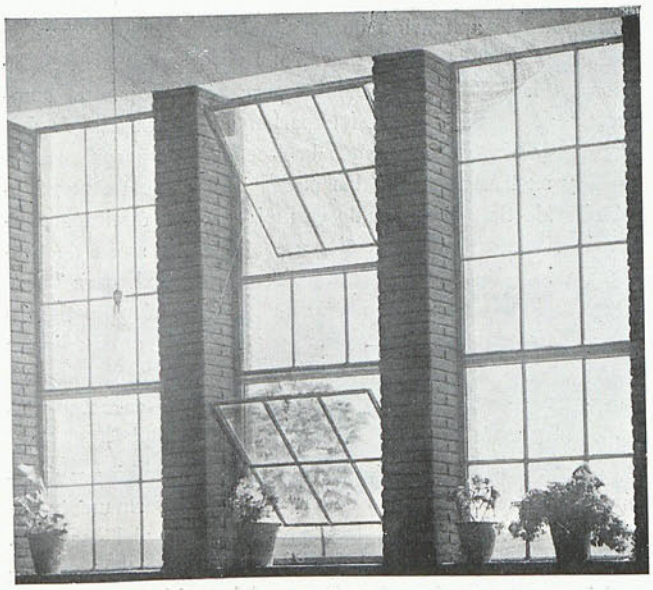
1.° La altura del asiento sobre el suelo permita al niño sentado descansar sus pies sobre el suelo o sobre un marchapiés y de manera que la parte superior de la pierna esté en posición horizontal y la inferior vertical.

2.° La altura desde el asiento a la superficie de escribir debe permitir al niño estar sentado derecho y en una posición fácil y cómoda.

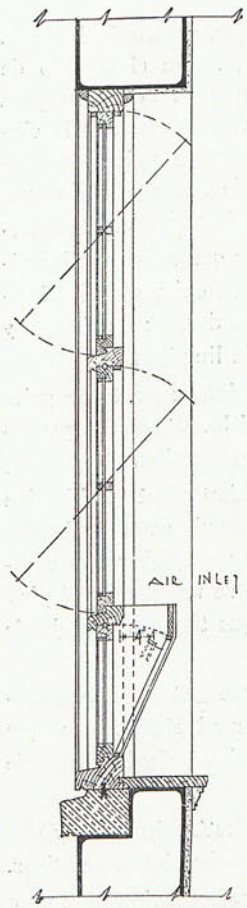
3.° La superficie de escribir debe cubrir un poco el asiento.

Modernamente los principios de la escuela activa exigen que las mesas y asientos sean independientes, móviles y fácilmente transportables por los niños para poder formar distintas agrupaciones (las figuras 1 a 5 y 19 a 21 muestran diferentes agrupaciones); higiénicamente esta disposición tiene la ventaja de permitir a los niños colocar las sillas con respecto a las mesas, según sea su tamaño, y ofrecer la posibilidad de graduar la diferencia de alturas entre la silla y la mesa, según las diferentes estaturas.

Biblioteca Nacional de España



17. Arqs. Sánchez Arcas y Vías.
18. Sección de ventana de clase de una escuela en Derbyshire (Inglaterra).



El asiento y la mesa del profesor no deben estar situadas sobre una plataforma.

Encerado.—Actualmente se da más importancia que antes al encerado, extendiéndolo en algunos casos por todas las paredes utilizables de la clase. La pared mejor para el encerado es la del profesor.

Deben estar situados a una altura del suelo conveniente para que los niños puedan escribir con facilidad.

Los materiales más corrientemente empleados para encerados son la pizarra, que da muy buen resultado por la facilidad de su limpieza, la madera y el cemento teñido y bruñido, que tiene el inconveniente de agrietarse fácilmente. Los encerados de cristal opaco no son recomendables.

El color gris tiene sobre el negro la ventaja de que sobre él destacan más los diferentes colores de las tizas.

Pueden estar fijos en la pared o ser corredizos horizontal o verticalmente (figura 22); estas disposiciones son muy útiles cuando se quiere dejar algo escrito por algún tiempo; en el caso de que corran verticalmente se puede graduar la altura para escribir con mayor comodidad. A veces se aprovechan estos encerados para colocar armarios detrás de ellos.

Para evitar la gran absorción de luz por las superficies de los encerados, se indica el empleo de cortinas claras, que están echadas cuando el encerado no se usa.

Puertas.—La puerta de la clase debe estar situada de manera que la circulación sea fácil y que el profesor ejerza fácilmente el control de entrada y salida a los alumnos. La mejor situación de la puerta es en la pared de la derecha de los alumnos y delante de sus puestos.

Algunos Estados americanos exigen dos puertas por clase para mayor rapidez en desalojarla, pero la poca probabilidad de que se produzca un fuego durante las horas de clase hace que esto sea innecesario.

Deben estar colocadas para poderse abrir en los dos sentidos o si no hacia el exterior, y deberán tener un dispositivo para quedar sujetas a la pared cuando se abran completamente.

Generalmente son de una hoja de dimensiones aproximadas de 0,90 por 2,00 metros. Deben estar provistas de una cerradura que nunca permita cerrar por dentro, para que los alumnos no pueden quedar encerrados en la clase.

A veces una de las paredes de la clase es una puerta corredera para poder formar con dos clases contiguas una doble; en la construcción de estas puertas debe tenerse en cuenta el mejor aislamiento de las dos clases.

Armarios.—Todas las clases deben estar provistas de armarios, preferiblemente empotrados, para guardar libros, globos, mapas, etc.

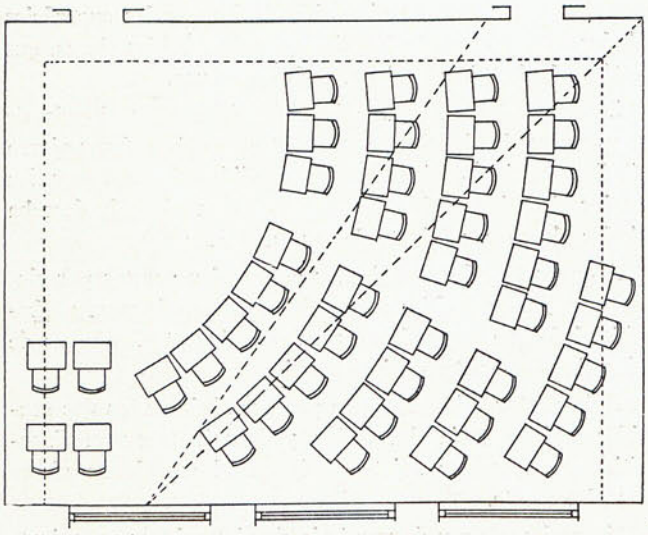
En las escuelas del plan "Platoon" (1) deben disponerse en las clases armarios con cerradura para cada ciclo.

---

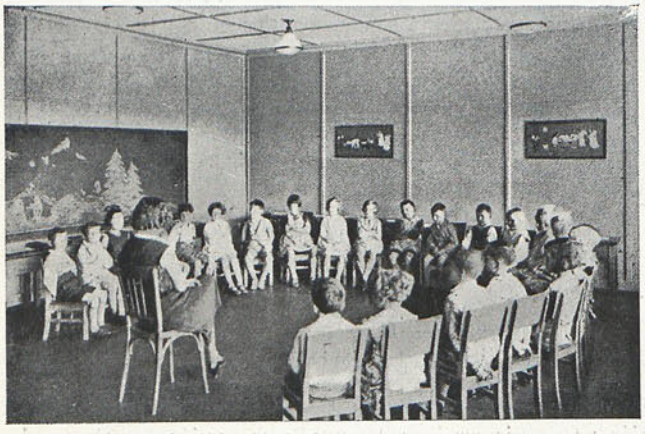
(1) El plan "Platoon", extendido por el Dr. W. Wirt de Gary, permite, con sólo la mitad de las clases necesarias en un grupo escolar corriente, desarrollar un programa educativo análogo y conseguir, por tanto, una gran economía en la construcción, al reducir considerablemente la proporción de volumen de edificación por alumno.

Biblioteca Nacional de España

19. Clase en una Escuela alemana. Sillas y mesas independientes; disposición de las patas de las sillas, que impide que los alumnos puedan balancearse.



20. Agrupación normal propuesta por H. Bennet, fundada en que los ojos reciban menos luz que el objeto que miran. Se dispone sitio especial para alumnos zurdos.



21. Arq. F. Hiller. Escuela en Berna. Agrupación en círculo.

Radio.—La aplicación de la radio como complemento de la enseñanza dada por el maestro fué iniciada hace cuatro años en las escuelas oficiales suecas. Se ha podido comprobar desde entonces, en experiencias realizadas en Inglaterra y Norteamérica, que la recepción de programas de radio y su transmisión a las clases por medio de una instalación de tipo centralizado es mejor, desde distintos puntos de vista, que una audición general en el salón de fiestas. La instalación puede utilizarse, en general, para hacer llegar a la clase el sonido, desde un local situado dentro del edificio escolar (micrófono, gramófono), o recogiendo un programa de radio que puede ser emitido especialmente con fines pedagógicos y que puede tener un carácter más o menos general.

Los altavoces en la clase serán de tipo magnético y deberán instalarse empotrados de manera fija y permanente, situándose en la pared del frente y en el lado del corredor. Todo altavoz tendrá al alcance fácil del maestro un dispositivo para regular el volumen del sonido.

Otras instalaciones.—Habrá que tener en cuenta: lavabo, timbres, gramófono, cuadro de corcho para exponer fotografías y dibujos...

No deben instalarse los guardarropas dentro de la clase.

Construcción. Pisos.—En Prusia, según el decreto de 24-12-1919, el peso de la clase debe estar calculado para una sobrecarga de 350 kgs. m^2. Las ordenanzas de la ciudad de Nueva York fijan esta sobrecarga uniformemente distribuída en 292,8 kgs. por m^2. (60 libras por pie cuadrado) (Buildig Code of the City of New York. 30-3-1932).

La parte de la construcción escolar que sufre son los pisos y no debe escatimarse el dinero en ellos, pues los buenos pisos resultan económicos porque duran más tiempo y son más baratos de conservación y de limpieza.

Deben reunir las siguientes condiciones: no tener grietas, coservar el calor, no astillarse ni levantarse, no producir polvo y ser de fácil limpieza y reparación.

Los pisos de madera dura y perfectamente unida dan muy buen resultado, especialmente cuando se trata de clases en que los asientos son movibles (Fletcher (7) recomienda la madera de arce). También se usa mucho el piso de cemento recubierto de linoleum, que tiene la ventaja de facilitar mucho la limpieza.

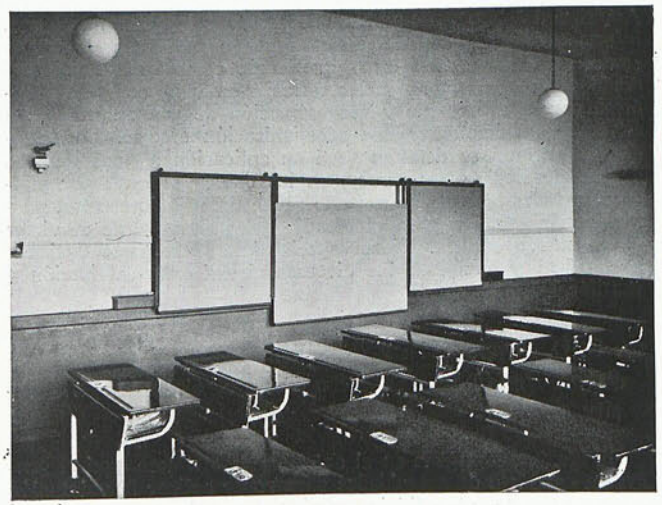
Paredes y techos.—Deben emplearse materiales que produzcan superficies lisas y no porosas ni absorbentes, que sean de fácil limpieza. Debe prescindirse, desde luego, de toda clase de cornisas y molduras.

Cuando el cielo raso es muy fino o está colgado, hay que tomar precauciones para amortiguar vibraciones acústicas.

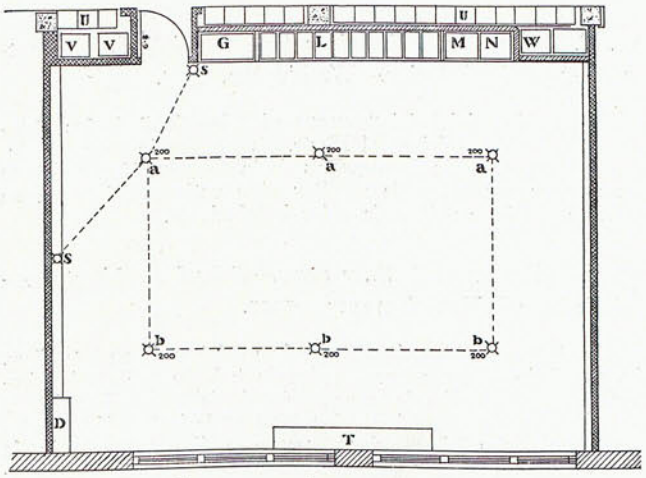
La pasta del enlucido puede colorearse previamente, pero da mejores resultados la pintura lavable posterior; en observaciones hechas en hospitales se ha visto que cuando no se pintan absorben humedad y materias orgánicas.

Para la limpieza debe añadirse a la pintura o al lavado un desinfectante.

Biblioteca Nacional de España



22. Tipo de pizarra corredera verticalmente, y colocada en pared lateral.



23. Tipo de clase norteamericana. Arquitectos: S. Hannaford e hijos.
Dimensiones = 7,30 × 10,20 metros.
Piso de linoleum y asientos movibles.
D = Estantería para libros, con 5,70 metros lineales de balda.
G = Armario.
L = 40 departamentos para alumnos, de 31 × 47,5 × 25 centímetros.
M = Armario para lavabo y surtidor, de 61 × 47,5 × 187 centímetros.
N = Armario para el profesor, de 61 × 47,5 × 187 centímetros.
S = Interruptor.
T = Estante de 40 × 300 centímetros.
U = 20 armarios con llave dando al corredor, de 37,5 × 150 centímetros, con dos baldas en la parte alta.
V = Conductos de salida de ventilación, 45 × 60 centímetros.
W = Conductos de entrada de ventilación, de 45 × 60 centímetros.

BIBLIOGRAFÍA

(La relación bibliográfica y de estudios publicados en revistas sobre escuelas es extensísima. Aquí sólo se reseñan los que hacen referencia importante al tema del artículo.)

1. Neuzeitlicher Schulbau.—*Vereinigung der Technischen Oberbeamten deutsher Städte.*—Verlag Bauamt und Gemeindebau Curt R. Vincentz-Hannover.—1930.

La *Vereinigung der Technischen Oberbeamten deutscher Städte,* en su reunión celebrada en Mainz el 2 de septiembre de 1929, trató del problema de la "Construcción de la Escuela", en colaboración con el *Verein für Offentliche Gesundheistspflege.* El arquitecto P. Wolf fué encargado, con un consejero municipal y con un médico, de la redacción de las conclusiones a que llagaron, publicándose en este folleto, con un preámbulo en el que se expone la situación general de estos problemas en Europa.

2. Julius Vischer.—*Der neue Schubau im In-und Ausland.* Julius Hoffmann Verlag, Stuttgart.—1931.

Figuran reproducidas en este libro las principales construcciones escolares hechas en Alemania después de la guerra, así como algunas de Norteamérica, Inglaterra y Francia. En las primeras páginas se describen los mejores sistemas para las diversas instalaciones, así como la mejor disposición y capacidad para los locales. El texto tiene poco interés, y en algún aspecto, como iluminación natural, parece desconocer lo que respecto a esto se ha llegado a determinar en otros países.

3. Prof. E. Vetterlein.—*Die Baukunst des Schulhauses.*—G. J. Göschen'sche Verlagshandeung.—Berlin, 1914.

Dos tomitos de la colección popular Göschen, completamente anticuados, y que interesan solamente para estudiar la evolución del edificio escolar.

4. O. Völckers.—*Die neue Volksschule in Celle.*—Engler & Schlosser.—Frankfurt a. M.

Descripción completa de la famosa escuela del arquitecto Otto Haessler. Interesa especialmente el estudio del coste del edificio.

5. Frankfurten Schulbauten, 1929.—*Städtischen Hochbauamt.*—Frankfurt a. M.—Englert & Schlosser. 1929.

Descripción gráfica muy completa de las escuelas de Römerstadt, Ludwig Richter, y Niederursel, construídas por el Ayuntamiento de Frankfurt.

6. Dr. Franz Kade y Baurat Eugen Kaufmann.—*Die neue Dorfschule.* — Verlag Moritz Diesterweg. — Frankfurt a. M., 1930.

Este folleto se compone de dos partes: en la primera se estudia la reforma de la enseñanza correspondiente a la escuela rural en Alemania, y en la segunda se expone un proyecto "ideal" para escuela rural unitaria con un Kindergarten.

7. H. Meyer.—*Bundesschule en Bernau.* ARQUITECTURA. Agosto 1928.

8. *Decreto ministerial de Prusia de 7 de abril de* 1930.

9. R. Schoetz.—Berlin, 1931.—*Die Freiluftschulbewegung.*

Reunidos por K. Triebold, se publican aquí 33 informes presentados al segundo Congreso internacional de escuelas al aire libre, celebrado en Bruselas en 1931. Se estudia separadamente la escuela al aire libre para niños débiles, niños enfermos y niños sanos, además de los problemas generales higiénicos y sociales. No aparece ninguna referencia española.

10. Robert A. Lyster.—*Hygiene of the School.*—University Tutorial Press.—London, 1930.

Esta obra está hecha sobre la base de otra del mismo autor que, con el título de *School Hygiene,* fué publicada hace años

Biblioteca Nacional de España

Consta de tres partes: la primera, dedicada al edificio escolar; la segunda, a las condiciones de la educación física y a la higiene personal del alumno, y la tercera, a la inspección médica. En la primera establece de una manera muy clara y concisa las condiciones fundamentales de los distintos sistemas de calefacción y ventilación, además de hacer multitud de indicaciones, que para el arquitecto son de mucho interés.

11. C. W. Hutt.—*Crowley's Hygiene of School Life.*—Methuen & Co. Ltd.—London, 1928.

Octava edición, renovada y aumentada, de la obra publicada por primera vez el año 1910.

12. *Building Regulations for Public Elementary Schools.* Board of Education.—London, 1930.

Las Ordenanzas para regular la construcción de edificios escolares en Inglaterra, publicadas en 1907, fueron completamente reformadas seis años más tarde, y entraron en vigor el 1.º de septiembre de 1914, pudiéndose decir que son casi exactamente las que rigen actualmente.

13. John Sargent, M. A., y A. H. Seymour, B. Sc.—*School Buildings.*—National Union of Teachers.—London, 1932.

Informe del Sr. Seymour, del "National Institute of Industrial Psychology", sobre distintos problemas de iluminación, ventilación, calefacción y mobiliario, tratados de una manera muy breve. Este estudio fué presentado a la Conferencia de la N. U. T. celebrada este año en Folkestone.

14. Committee on School House Planning, F. I. Cooper chairman, N. E. A.—*School House Planning.*—National Education Association.—Washington, D. C., 1925.

Es el informe de la Comisión de construcción de edificios escolares de la N. E. A. Aunque está referido únicamente a la organización escolar norteamericana, interesa mucho, pues además de tratar muy bien los problemas generales, estudia especialmente la iluminación natural de la clase.

15. Decretos ministeriales de Holanda.—Holanda, 15-2-924 y 14-6-930.

16. R. Poulain.—*Ecoles.*—1930.

Serie de láminas agrupadas en carpeta, y en las que se reproducen las escuelas más principales construídas últimamente en Europa. Tiene, sin embargo, el interés de exponer algunos proyectos franceses modernos.

17. L. Dufestel.—*Higiène Scolaire.*—G. Doin & Cie.—Paris, 1933.

La Sociedad "L'Higiene par l'Exemple", fundada después de la guerra y fusionada más tarde con la "Ligue d'Higiene Scolaire", ha cooperado al estudio de la higiene escolar, contribuyendo a la instalación de diversas instalaciones modelos en casi todas las provincias de Francia. Este libro presenta el resultado de todos estos trabajos. Aunque el autor declara en la introducción que expone las aplicaciones más modernas y los adelantos más recientes, podemos decir, en lo que respecta al capítulo primero, en que trata del edificio, que faltan muchas indicaciones esenciales que se refieren a las preocupaciones actuales pedagógicas técnicas y económicas que condicionan la construcción.

18. G. D. Strayer y N. L. Engelhardt.—*Standards for Elementary School Buildings.*—Teachers College, Columbia University.—New York City, 1923.

Los autores de esta obra han colaborado con muchos arquitectos para el planteamiento de la construcción de escuelas en América del Norte. También han tenido que hacer numerosos informes oficiales de edificios antiguos o modernos de condiciones deficientes. Con esta experiencia como base, han estudiado un sistema para poder apreciar cuándo conviene decidirse por la reparación y reconstrucción de una escuela, o su abandono, al implantar una reorganización escolar. Los *standards* que aquí se detallan para su aplicación a unos cuadros de clasificación *(score cards),* en los que se valoran por puntuación todas las condiciones que reune un edificio escolar, pueden servir también para el estudio del programa de servicios de un nuevo edificio. Tiene especial interés la parte dedicada a clasificar y enumerar los diversos sistemas de calefacción y ventilación.

19. G. D. Strayer y N. L. Engelhardt.—*Standards for High School Buildings.*—Teachers College, Columbia University, 1924.

De igual manera que en el anterior, se establece aquí el programa completo de necesidades para poder aplicar la valoración correspondiente al edificio escolar tomando como base el "Strayer-Engelhardt Score card".

20. F. B. Dresslar.—*American School Buildings.*—Department of the Interior.—Washington, 1925.

Publicación oficial del "Bureau of Education" de los Estados Unidos de América del Norte. Es un estudio muy completo, que abarca todos los aspectos de la construcción, y aunque en algunos puntos puede resultar algo anticuado, interesa en todo lo que hace referencia a las instalaciones.

21. J. J. Donovan, B. S., y otros.—*School Architecture.*—The Mac Millan Company.—1921.

El autor, con 18 arquitectos que han colaborado en este libro, ha estudiado de una manera ordenada todo lo que puede afectar a la construcción de una escuela, desde el estudio urbanístico de zonas escolares hasta los detalles de instalación de clases especiales o laboratorios. Aunque publicado hace más de diez años, interesa por ser muy completo y estudiar muy detalladamente todos los problemas de construcción e instalaciones. Su tamaño es de 24 por 32 centímetros, y tiene 724 páginas y 669 figuras.

22. *Das Werk.*—Número especial: *Der neue Schulbau.*—Zurich, 1932.

Número dedicado a la Exposición celebrada en el Museo de Artes Industriales, de Zurich, del 14 de abril al 14 de mayo de 1932.

23. L. Luzuriaga.—*Escuelas activas.*—Museo Pedagógico Nacional.—Madrid. 1925.

Folleto que cierra el grupo que sobre "Escuelas nuevas" publicó el Museo. Estudia los principales métodos o planes más representativos del principio de actividad en escuelas norteamericanas (Plan Dalton, Método de Proyectos, Escuelas de Missouri, el sistema de Winnetka) y en las escuelas europeas (Métodos Montessori, Decroly, Cousinet y la "Casa de los Párvulos").

La introducción tiene interés especial, pues, en forma resumida, explica los fundamentos de la escuela activa.

Este folleto no se vende.

24. Instituto Nacional de Previsión.—*Fomento de construcción de escuelas nacionales.*—Madrid, 1924.

Folleto de propaganda en el que se recogen en forma resumida las prescripciones de la Instrucción técnicohigiénica vi-

Biblioteca Nacional de España

gente en España y se explica la forma en que dicha entidad concede préstamos para la construcción de escuelas.

25. Illuminating Engineering Society-American Institute of Architects - Joint Sponsors.—*Code of Lighting School Buildings.*—V. S. Department of Labor.—Whashington, 1925.

Publicación oficial que, como casi todas las norteamericanas, presenta y estudia las cuestiones de una manera muy ordenada y con miras a una aplicación práctica inmediata, estando en esto su utilidad para estudiar y calcular la iluminación artificial de la clase.

26. H. M. Vernon y T. Bedford.—*A. Study of Heating and ventilation in School.* — Industrial Health Research Board.—London, 1930.

Publicación oficial del Medical Research Council. Anteriormente fué objeto de dos investigaciones la calefacción artificial y la ventilación de las fábricas o talleres, en las cuales se comparaban los efectos fisiológicos que sobre los obreros ejercían las diversas instalaciones. Como más tarde se han aplicado en edificios escolares nuevos métodos de calefacción y ventilación, decidió el Board hacer un estudio de las características especiales de estos nuevos métodos y poder determinar hasta dónde se podían aplicar en los talleres. Al mismo tiempo ha habido oportunidad para hacer observaciones en las escuelas al aire libre, estudiando al mismo tiempo la regularidad en la asistencia de los niños a distintas escuelas, según las condiciones de calefacción y ventilación, siendo quizás estas últimas observaciones las de mayor interés para nosotros.

27. Dr. Ing. Werner Reif.—*Schlüftungsanlagen.*—Gesundheits Ingenieur, Verlag von R. Ildenbourg.—Berlin, 1931.

Describe todas las experiencias realizadas en la ventilación de las clases de varias escuelas (Celle, Dresden, Braunschweig, etcétera). Se acompaña una numerosa bibliografía alemana sobre ventilación.

28. H. E. Bennet, Ph. D.—*Seating Arrangement in the Classroom.*—American Seating Company.—1926.

Folleto repartido gratuitamente por la American Seating Company, y que es una reproducción de un artículo publicado en el número de julio de 1926 del *American School Board Journal.* Trata de las distintas agrupaciones que son posibles en la clase, atendiendo a problemas de iluminación, pedagógicos y económicos. Las 17 figuras de este folleto han sido reproducidas últimamente en la revista *Architectural Record.*

29. *Journal of the Royal Institute of British Architects.* London, 10 septiembre, 1932.

Se publica aquí el informe de la Comisión nombrada por el Real Instituto de Arquitectos Británicos para determinar unas condiciones generales que sirvan de base para estudiar la orientación de escuelas, viviendas, hospitales y talleres.

30. *School Government Chronicle.*—Courier Press.—London, septiembre, 1931.

Esta revista ha publicado varios números especiales sobre los distintos tipos de construcciones escolares. En este número aparece un editorial, a que aquí se hace referencia, sobre "School Medical Matters", School Building.

31. *Architectural Record.*—Julio 1931, New York.

Artículo sobre "Lighting the classroom".

32. A. F. Dufton, M. A., D. I. C.—*Radiant Heat: A contribution to the study of the Heating of School Buildings.* The Institution of Heating and ventilating Engineers.—1931.

Se estudian en este folleto los resultados obtenidos al caldear una clase por radiación y por medio de una instalación eléctrica. No se dice nada respecto a las temperaturas más convenientes.

33. Varios.—*The American School and University.*—American School Publishing Corporation.—New York, 1929-1930.

Libro de gran interés comercial y, al mismo tiempo, didáctico, por los numerosos grabados y descripciones que, como anuncio de las casas instaladoras americanas, se insertan a continuación de cada uno de los capítulos en que un especialista estudia separadamente distintos temas relacionados con la construcción de la escuela.

34. London County Council.—*London's Open-air Schools.* London County Council.—1929.

Folleto del Ayuntamiento de Londres, en el que se da cuenta de la organización municipal en lo que hace relación a la enseñanza al aire libre.

35. Committee on the School Child, Thomas D. Wood, M. D., Chairman, Washington D. C.—*The School Health Program.*—The White House Conference, Washington D. C. The Century Co. London - New York.—1932.

La parte principal de este volumen presenta, en forma sucinta, una serie de informes redactados por las subcomisiones dependientes de la general que ha estudiado los problemas del niño escolar en la Whitehouse Conference, que trabaja bajo el patronato del presidente Hoover. Tiene un capítulo dedicado especialmente al edificio escolar, en el que se reproducen parte de los *standards* de Strayer y Engelhardt.

36. E. Ch. Blom, Ph. D.—*Radio and Electric Power Supply equipment for Schools.*—Teachers College, Columbia University.—New York, 1930.

Libro dedicado a las instalaciones de radio y de fuerza eléctrica para clases especiales. Explica los distintos sistemas de radio de aplicación conveniente en la escuela y las condiciones que deben satisfacer los aparatos y materiales. Esta obra puede ser principalmente de utilidad para redactar los pliegos de condiciones correspondientes a estas instalaciones.

Biblioteca Nacional de España

LA ORGANIZACION DEL PLAN REGIONAL

(ESTUDIO SOBRE EL "PLAN REGIONAL HAMBURGO-PRUSIANO", HECHO A BASE DEL MATERIAL FACILITADO POR SU DIRECTOR, DOCTOR FRITZ SCHUMACHER)

POR LUIS PÉREZ-MÍNGUEZ, ARQ.

Siempre que los desplazamientos de habitantes se caractericen por una emigración hacia la ciudad, bastará para resolver los problemas de la población con la técnica y procedimientos de la urbanología en su sentido más estrecho.

Por el contrario, un movimiento de los habitantes de la ciudad hacia los alrededores y a lugares donde casi siempre el Municipio carece de toda posibilidad de intervención obliga a resolver los problemas de la urbe con más amplitud, o sea dentro de la organización de un plan regional.

De este modo se puede observar el fenómeno de que, precisamente en la época en que la casa mínima representa el tema arquitectónico de más interés, es también cuando se estudian los grandes temas de la organización de los futuros problemas técnicos y la ejecución de conjuntos urbanos de máxima amplitud e importancia. Lo pequeño condiciona lo grande, o mejor dicho: no existe "pequeño" ni "grande", tratándose de la lucha de lo orgánico en contraposición con lo mecánico. Esta gran lucha es paralela, en realidad, a la que sostiene en todo momento la cultura viviente con las civilizaciones muertas.

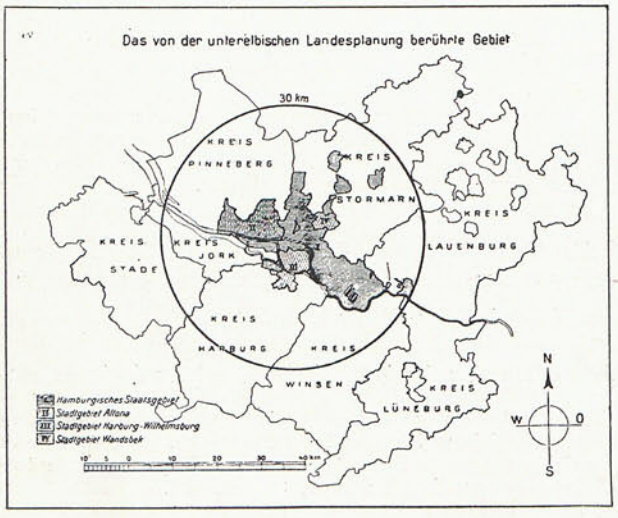


Fig. 1.ª—Zona que comprende el Plan regional.
I. Término municipal de Hemburgo.
II. Idem íd. de Altona.
III. Idem íd. de Harburg-Wilhelmsburg.
IV. Idem íd. de Wandsbek.

Empezando con la parte objetiva de este trabajo, procuraremos evitar excesivas aclaraciones de carácter teórico general, limitándonos exclusivamente a abordar el tema en su particularidad. Tratándose primeramente de resolver la importante cuestión de cómo se ha de comenzar el trabajo cuando precisamente este comienzo no es nada sencillo.

Antes de seguir más adelante hemos de hacer una observación de importancia: al presentar este trabajo no pretendemos considerarlo como un modelo, sino más bien como un ejemplo, pues si bien en arquitectura y urbanización en general es peligrosa la copia, en el caso particular de que nos ocupamos puede asegurarse que el plagio es siempre perjudicial, por ser la individualización una de las principales características del concepto de plan regional.

En este terreno se encuentra Alemania, con una gran

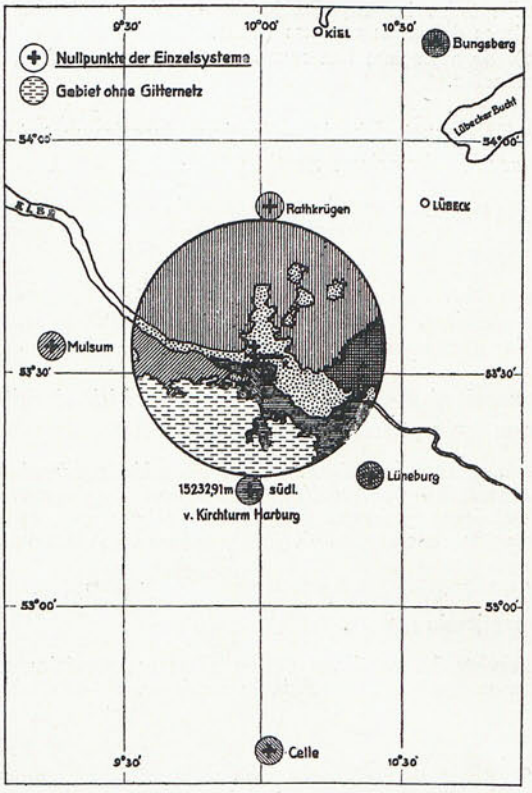


Fig. 2.ª—Diferentes sistemas coordenados del territorio comprendido por el Plan regional.

Biblioteca Nacional de España

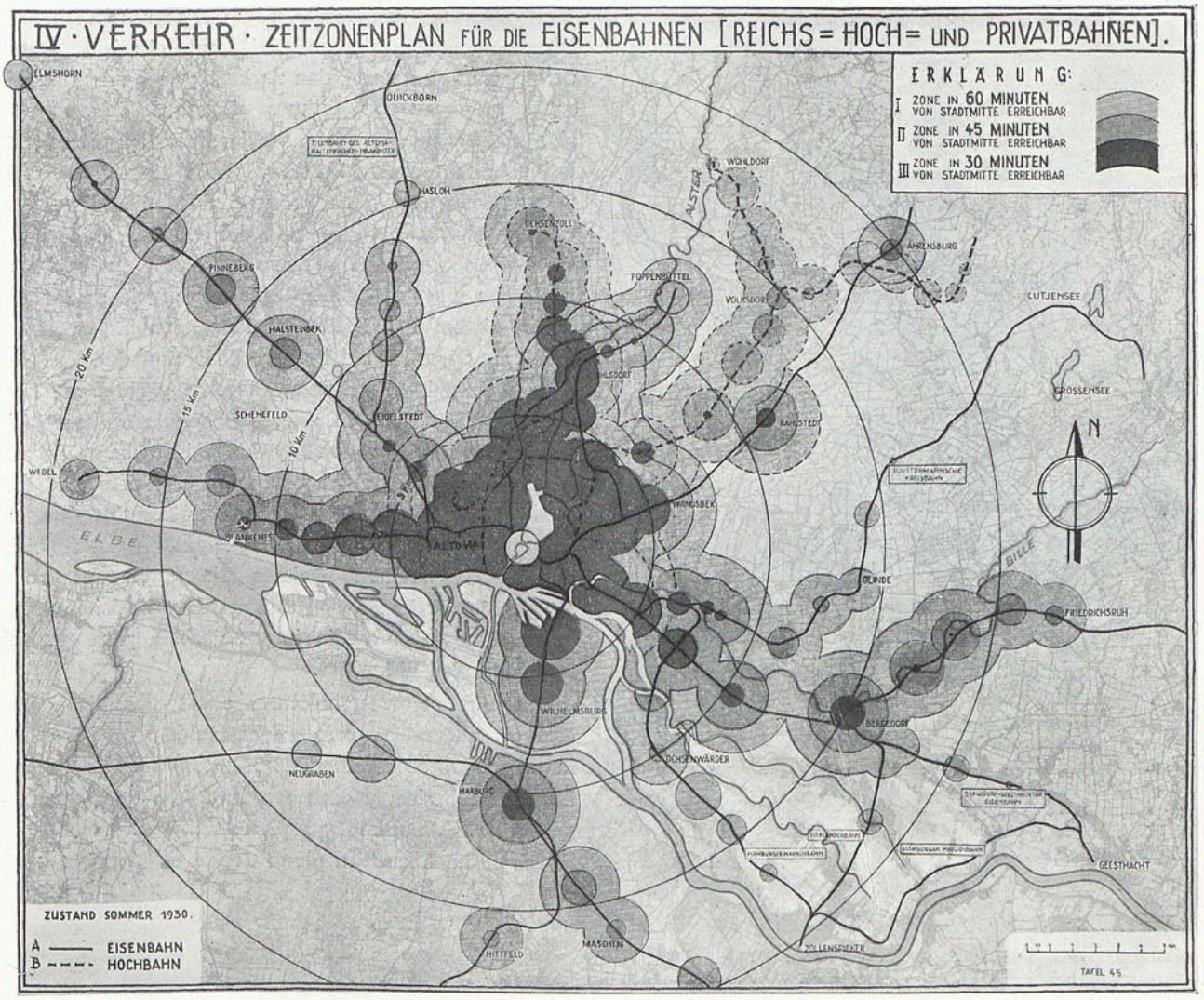


Fig. 3.ª—Zonas de influencia del tráfico en función del tiempo.

I. Zona asequible en 60 min. desde el centro de la población.
II. Idem íd. en 45 min.
III. Idem íd. en 30 min.

A. Ferrocarril.
B. Idem elevado.

diferencia en las organizaciones de sus distintos planes regionales; debida esta variedad, como antes hemos indicado, a las diferencias locales.

Enfrente de las agrupaciones regionales del resto de Alemania aparece esta de la desembocadura del Elba como un perfecionamiento, pues su organización se efectúa por medio de un contrato con el Estado, y sus miembros son nombrados por el Gobierno (fig. 1).

La influencia práctica de esta organización no se aprecia sino después de estudiar cómo es realizado el trabajo.

Primeramente hay que poner en claro cómo se efectúa una serie de estudios de preparación que han de preceder al comienzo del trabajo efectivo. Se estudiará primero la organización topográfica y social de la zona comprendida dentro del plan regional. En el caso particular de Hamburgo, estos trabajos han tenido que ser, casi en su totalidad, renovados.

La zona que comprende este plan regional está formada por un círculo de 30 kilómetros de radio, y cuyo centro se encuentra en la parte correspondiente al antiguo Hamburgo (fig. 2).

Lo mismo se estudiarán las estadísticas sobre cuestiones sociales. El conjunto de estas estadísticas, representadas en forma de gráficos, constituyen un material importantísimo de más de cien planos, que dan una idea perfectamente clara de todos los problemas referentes a desplazamientos de habitantes, utilización del terreno, desarrollo industrial, problemas de la vivienda y tráfico. Algunos ejemplos aclararán estos trabajos.

Biblioteca Nacional de España

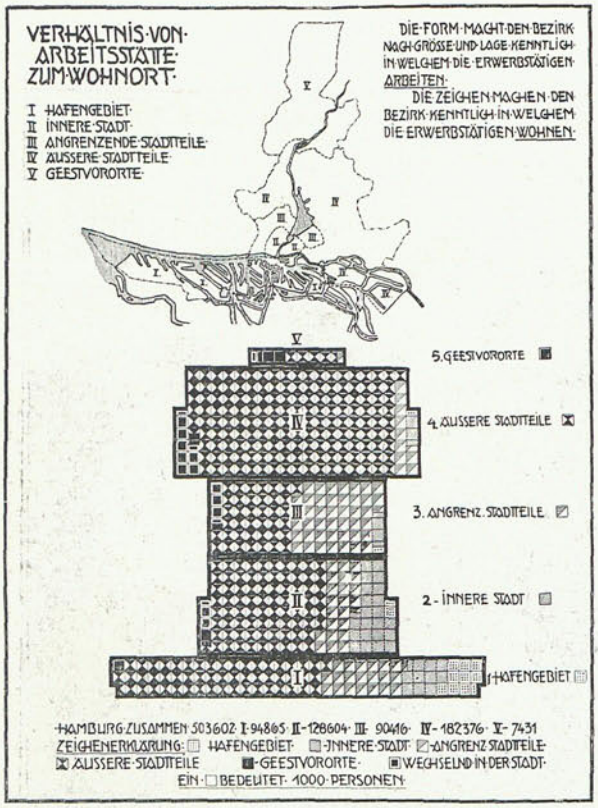


Fig. 4.ª—Relación entre las Zonas de trabajo y de vivienda. En el gráfico se indica, para cada Distrito, el número de obreros que en él trabajan, diferenciándose, con signos cuadrados, los Distritos donde los obreros viven. Cada cuadrado representa 1.000 personas.

I. Zona de puertos.
II. Centro de la ciudad.
III. Distritos del ensanche antiguo.
IV. Idem del extrarradio.
V. Páramos.

Se observa, por ejemplo, cómo el terreno dedicado a labores agrícolas es aproximadamente el mismo después de la organización del plan regional; pero su laboreo ha evolucionado en los últimos años del cultivo extensivo al intensivo en forma de jardinería y pastos. Otro gráfico nos muestra, en el capítulo correspondiente a "Abastecimientos", las enormes distancias que abarca el aprovisionamiento de leche del conjunto de la población. Otro plano del capítulo "Tráfico" indica las zonas a las que es posible llegar por medio de los diferentes sistemas de trenes rápidos, tranvías, autobuses, etcétera, y partiendo del centro de la ciudad, en los tiempos escalonados de treinta, cuarenta y cinco y sesenta minutos (fig. 3). Otro gráfico nos muestra la relación entre las zonas de vivienda y de trabajo (fig. 4). Otro, la relación, entre los movimientos en el puerto con dirección al mar y al río, de productos industriales y mercancías (fig. 5). Estas figuras esquemáticas del funcionamiento de las fuerzas sociales, además de tener un valor propio particular, son una ayuda valiosísima para el proyectista y un medio imprescindible para controlar los resultados obtenidos.

Las partes correspondientes a estudios históricos y ciencias naturales necesitan capítulos especiales. Para los segundos se estudia un gráfico con los terrenos de interés geológico, y otro con las zonas que poseen especies raras de animales y plantas (fig. 6). Para los primeros se ha hecho un plano donde están indicados los

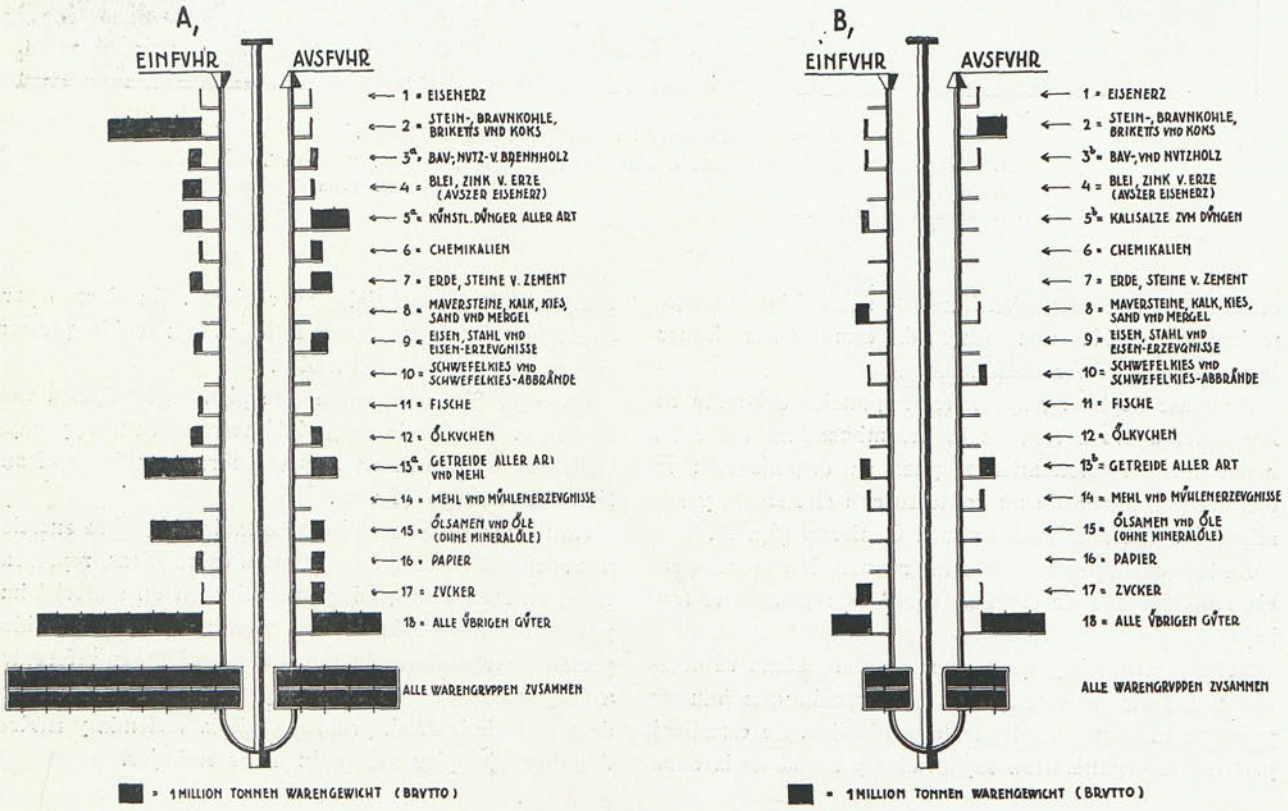


Fig. 5.ª—Gráficos estadísticos del tráfico de mercancías en el puerto. A. Hacia el mar. — B. Hacia el río.

Biblioteca Nacional de España

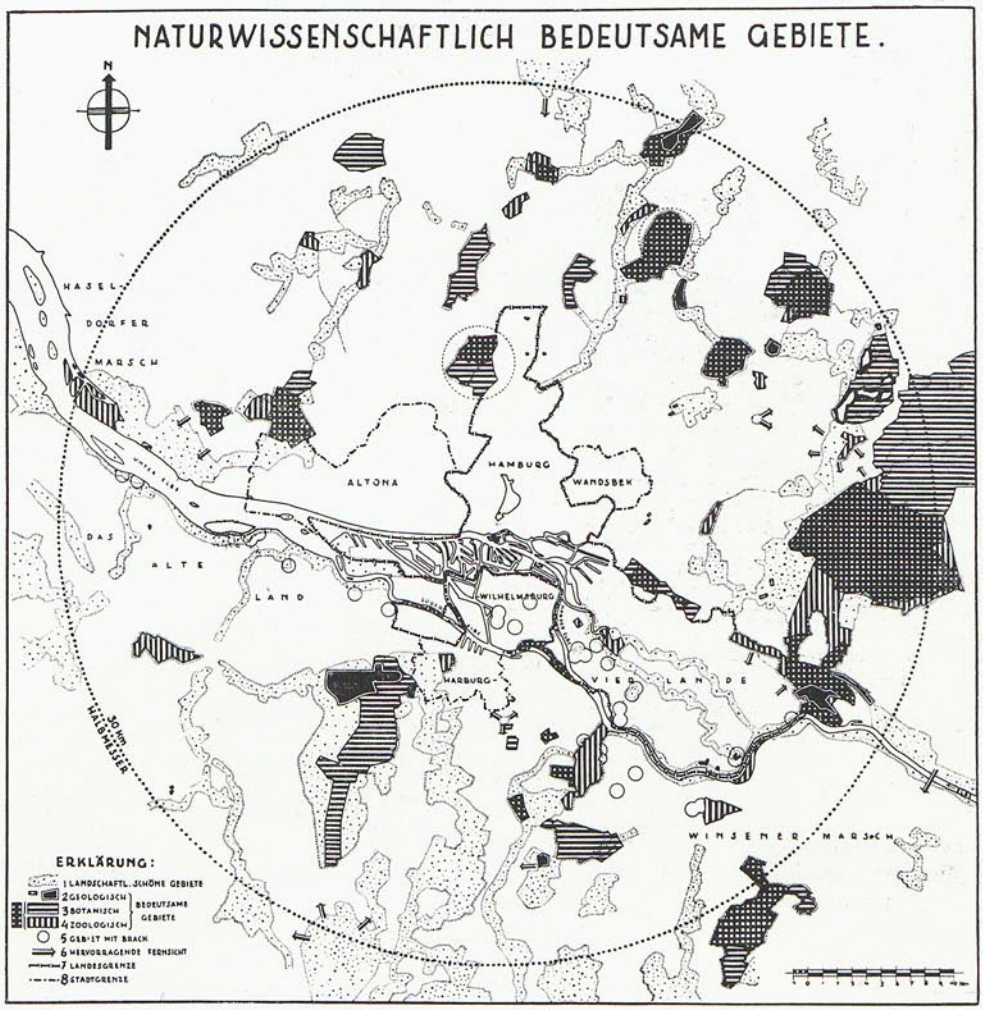


Fig. 6.ª—Terrenos de interés para el estudio de las ciencias naturales.

1. **Zonas pintorescas.**
2. **Idem de interés geológico.**
3. **Idem íd. botánico.**
4. **Idem íd. zoológico.**
5. **Terrenos salobres.**
6. **Puntos de vista interesantes.**
7. **Límite provincial.**
8. **Idem municipal.**

puntos donde existen monumentos de interés arqueológico e histórico (fig. 7). Estos capítulos son importantes para el trazado de las zonas verdes. Finalmente, se ha tratado de abarcar el conjunto de los problemas jurídicos y legales. Primeramente se ha tratado de unificar las diferentes ordenanzas municipales formándose el punto de partida para la ejecución de los planos, y después se completaron los planos y estadísticas del Catastro.

Se puede observar la enorme cantidad de trabajos preparatorios necesarios para poder comenzar, sobre una base segura, un trabajo objetivo y científico y no diletantismos y fantasías inútiles.

La labor verdadera de proyectar es únicamente factible, dada la enorme complicación y variedad del trabajo, por medio de una subdivisión del problema general en temas parciales, naturalmente, sin olvidar nunca la relación importantísima de cada parte entre sí y con el conjunto. Es diferente el grupo de planos referente al sistema de zonas libres y el que trata de la distribución de los distintos tipos de vivienda.

En el grupo de "Zonas libres" está en primer lugar el plan general, en donde están indicados los espacios existentes de parques y otras superficies verdes y su ampliación futura formando un sistema reticular (figura 8). Este sistema servirá de guía al ejecutar los planos aislados de más de 30 Municipios, que son los que integran el conjunto del plan regional (fig. 9). De este modo se consigue paulatinamente realizar el plan de conjunto.

Análogo es el proceso seguido en los demás problemas parciales, como, por ejemplo, en el plano referente al "Sistema de calles" (figs. 10 y 11), en el que especialmente se ha estudiado el establecimiento de cruces li-

Biblioteca Nacional de España

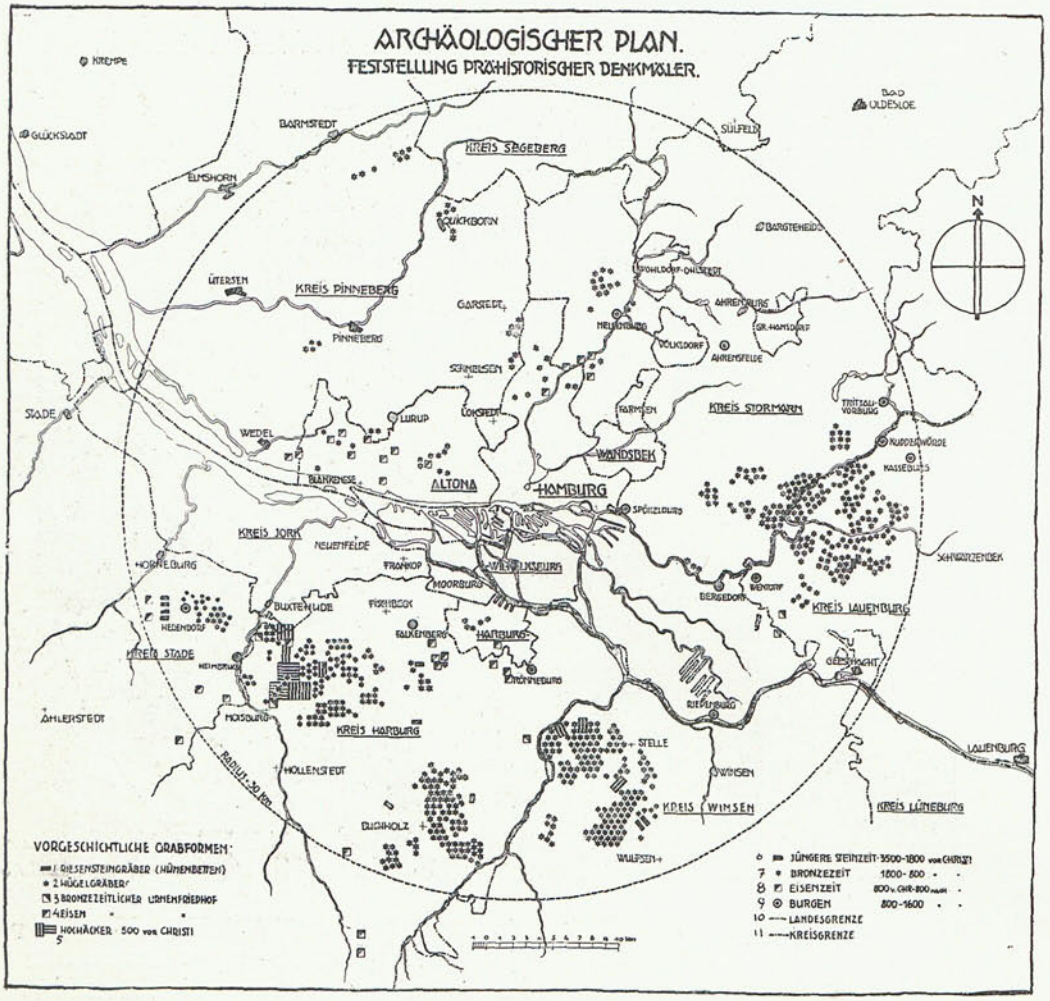


Fig. 7.ª—Plano arqueológico.

1. **Monolitos.**
2. **Dólmenes.**
3. **Urnas funerarias (época del bronce).**
4. **Idem íd. (época del hierro).**
5. **Yacimientos del año 500 antes de Jesucristo.**
6. **Idem de la época de la piedra.**
7. **Yacimientos de la época del bronce.**
8. **Idem íd. del hierro.**
9. **Castillos.**
10. **Límite provincial.**
11. **Idem municipal.**

bres en las autopistas, y en la red de ferrocarriles (figura 12), en la que los problemas de más interés han sido resolver las comunicaciones en la parte comprendida entre los puentes del Norte y Sur del Elba.

Sigue en orden los planos correspondientes a los problemas de abastecimientos. Primeramente, el abastecimiento de corriente eléctrica (fig. 13), siendo la red de alta tensión estudiada con interés especial; después, el gas, capítulo en el que se observa, en esta parte de la desembocadura del Elba, las grandes desventajas de una libre concurrencia entre distintas centrales; luego viene el abastecimiento de aguas, el cual, ante las grandes dificultades que se oponían a su solución, se adoptó un sistema de pozos artesianos, para cuyo estudio coordinado fué necesaria la creación de una sección especial; por último, la red de alcantarillas, para cuyo estudio fué necesario un trabajo intenso de colaboración entre un gran número de Municipios.

Se puede observar claramente que para llevar a cabo todos estos trabajos es imprescindible una razonable mancomunización de los Municipios que rodean a la capital, y de este modo preparar con visión del conjunto el trabajo a cada uno de los Municipios aislados. El establecimiento de los espacios libres necesarios exige una aclaración anterior sobre los distintos problemas técnicos y su posible desarrollo futuro, para poder con estos antecedentes trazar las zonas de espacios libres de acuerdo con las necesidades técnicas y facilitar la solución futura de estos problemas dentro de una máxima economía.

Biblioteca Nacional de España

Fig. 8.ª—Zonas verdes.

1. Zonas verdes proyectadas.
2. Idem íd. existentes.
3. Ríos.
4. Lagos.
5. Límite provincial.
6. Idem municipal.

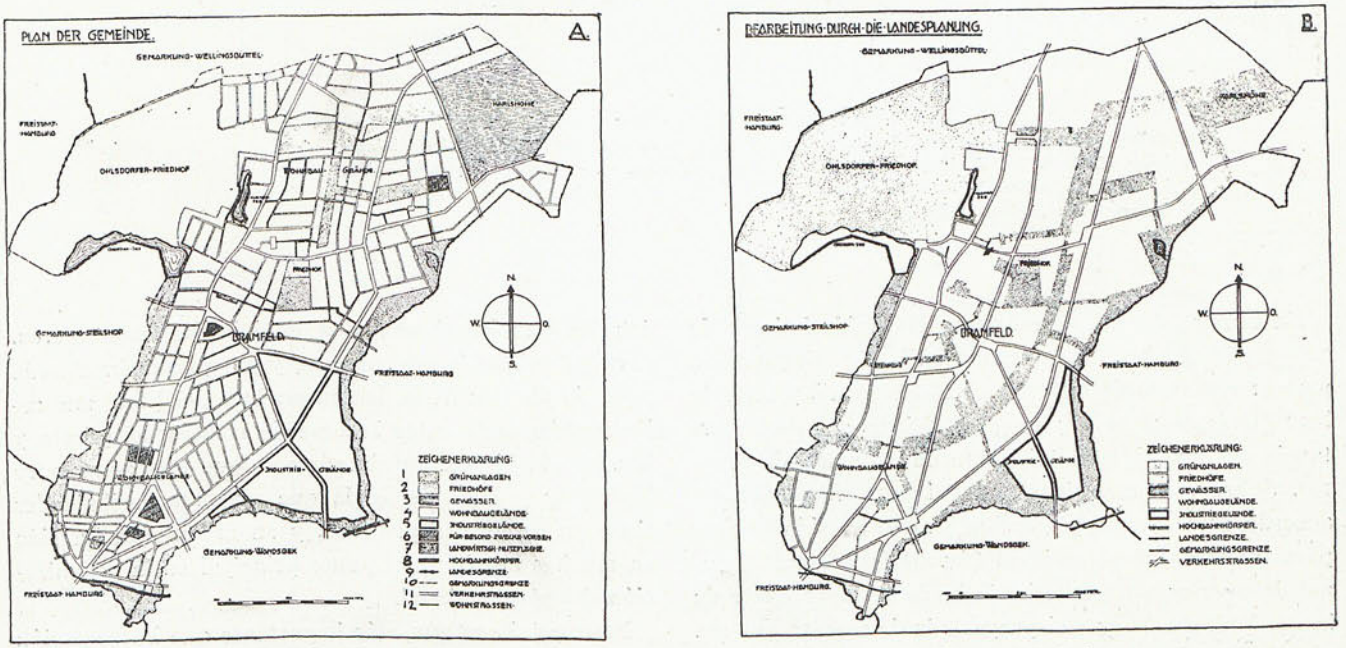


Fig. 9.ª—Ejemplo de reforma del sistema de Zonas verdes por la oficina del Plan Regional.
A. Plano del Municipio. — B. Plano de la oficina del Plan Regional.

1. Espacios verdes.
2. Cementerios.
3. Lagos.
4. Zona de construcción.
5. Idem industrial.
6. Idem para fines especiales.
7. Zona agrícola.
8. Ferrocarriles.
9. Límite provincial.
10. Idem municipal.
11. Calles de tráfico.
12. Idem de vivienda.

Biblioteca Nacional de España

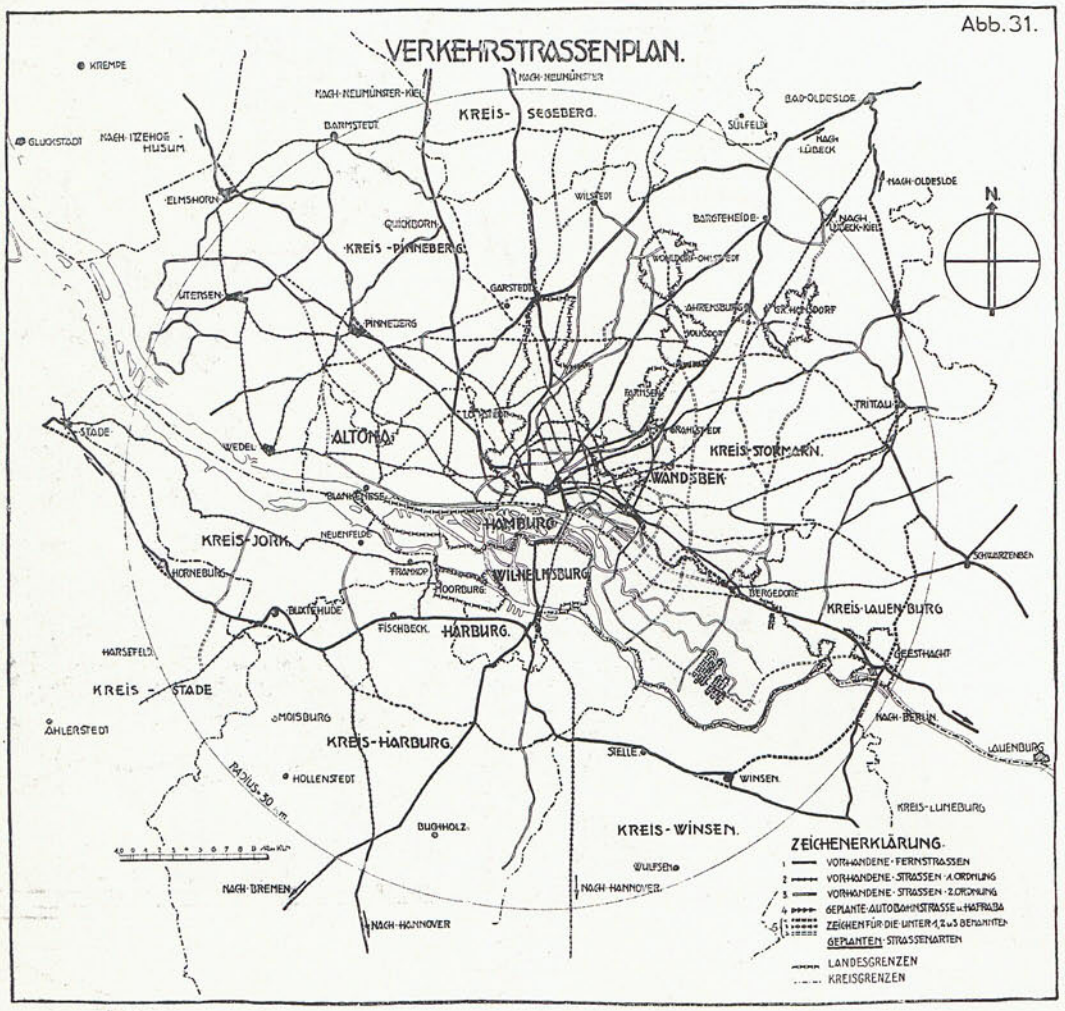


Fig. 10.—Plano de calles de tráfico.

1. **Calles existentes de tráfico lejano.**
2. **Idem íd. de tráfico de primer orden.**
3. **Idem íd. de tráfico de segundo orden.**
4. **Proyectada autopista (Hafrba).**

5
- **1'. Calles proyectadas de tráfico lejano.**
- **2'. Idem íd. de tráfico de primer orden.**
- **3'. Idem íd. de tráfico de segundo orden.**

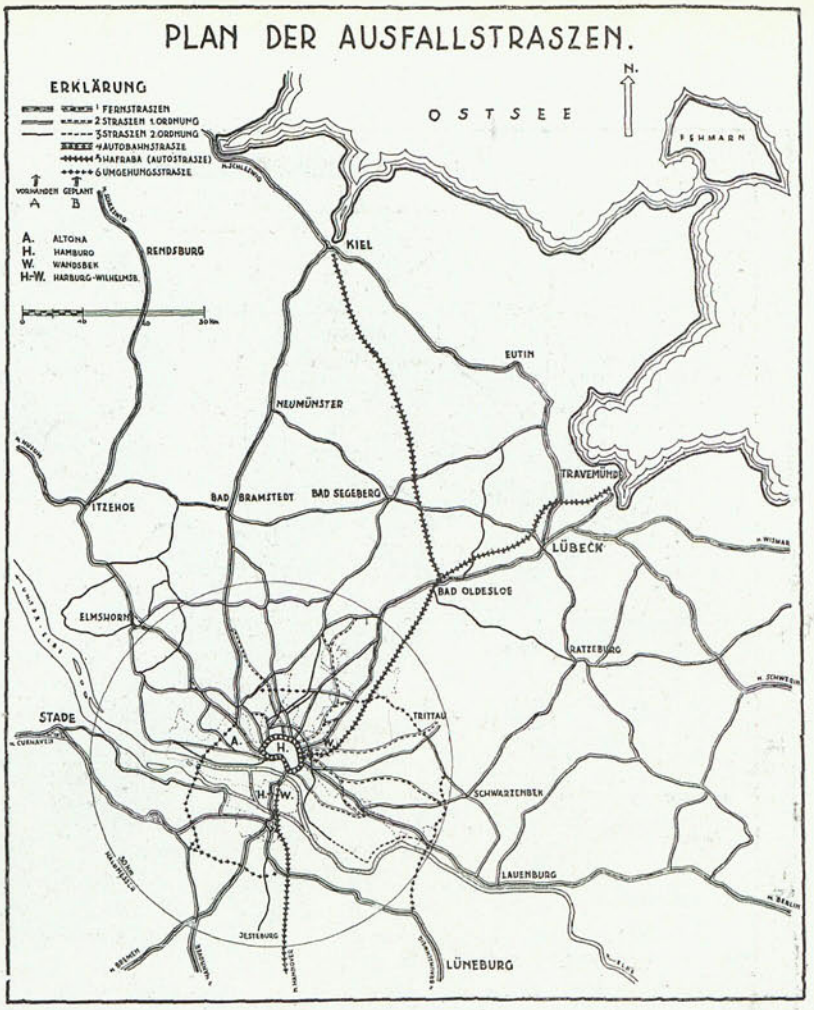
En el segundo grupo, referente al establecimiento de "Zonas destinadas a la construcción", se distinguen dos partes: una trata de las "Zonas de vivienda", y otra, de las "Zonas de trabajo"; en estas últimas son de importancia decisiva el establecimiento de las zonas de puertos. Sobre esta materia se adoptó hace tres años un acuerdo entre Prusia y Hamburgo, que ha sido la base para los trabajos posteriores (fig. 14). La zona comunal de puertos que se extiende hacia la parte Oeste de la isla Wilhelmsburg está proyectada de manera que sea posible el enlace orgánico entre la zona de puertos de Hamburg y Harburg-Wilhelmsburg, desarrollándose a lo largo del Köhlbrand-Rethe el gran canal diagonal que une la ramificación Norte y Sur del Elba. Al Este de esta parte se proyecta una zona industrial, que se extenderá hasta las líneas del ferrocarril; más allá de éstas se establecerá una zona de viviendas para obreros, consiguiéndose de esta manera, y por primera vez en la zona de puertos de la desembocadura del Elba, una relación inmediata entre la zona de trabajo del puerto y la vivienda obrera. Puede afimarse que esta zona entre Hamburg y Harburg es la que mayores posibilidades tiene en un futuro próximo, y su ordenación ha sido en muchas ocasiones el punto principal en la organización del plan regional.

Pero quizá sea aún más importante que la formación de esta zona comunal de puertos el hecho de que al mismo tiempo se acordó dejar una zona de reserva para ensanche de la zona de puertos a ambos lados de la ramificación Sur del Elba. En este terreno quedarán sin modificar todas las instalaciones técnicas hasta que ambos Municipios crean llegado el momento oportuno de

Biblioteca Nacional de España

Fig. 11. Plano de vías de penetración.

1. Vías de tráfico lejano.
2. Idem íd. de primer orden.
3. Idem íd. de segundo orden.
4. Autopistas.
5. Autopista "Hofraba".
6. Vías de circunvalación.
   A. Existentes.
   B. Proyectadas.



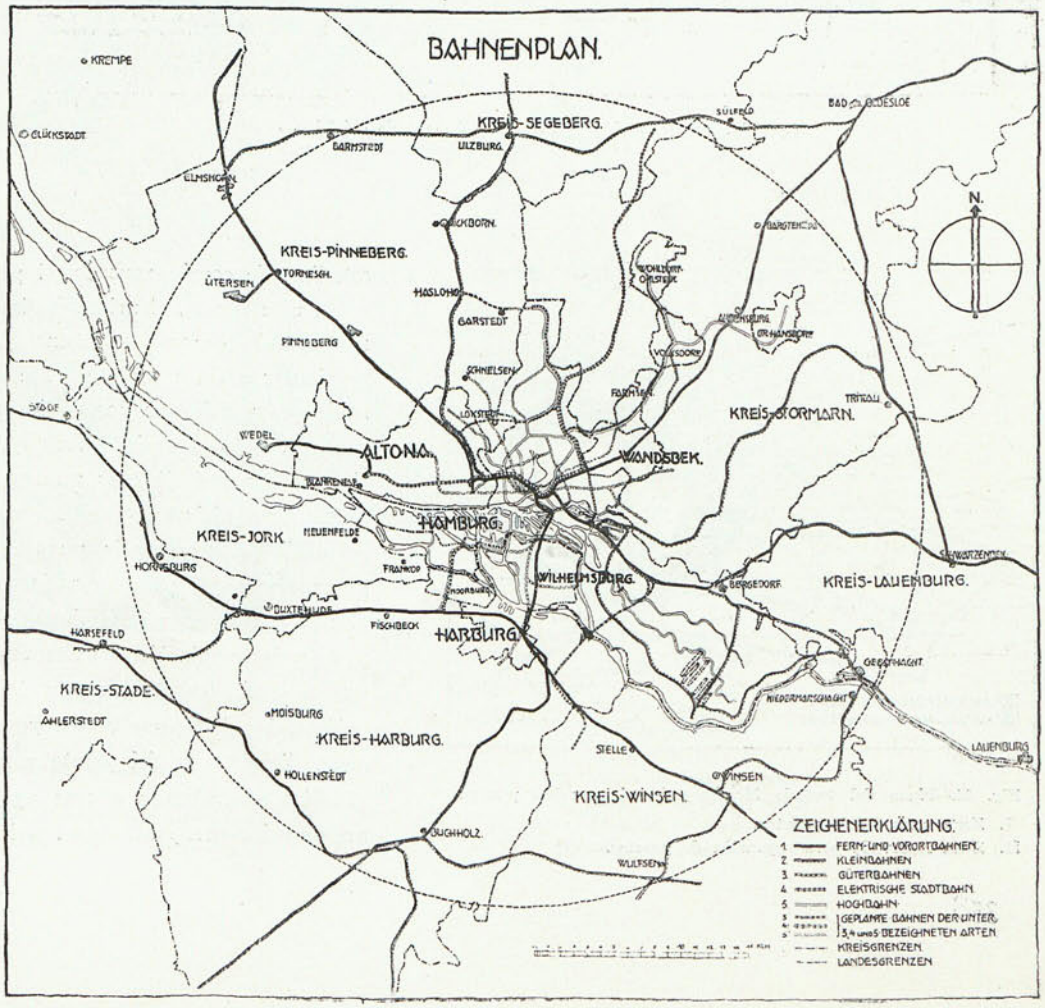


Fig. 12.—Plano de ferrocarriles.

1. Ferrocarriles de tráfico lejano y alrededores.
2. Idem de vía estrecha.
3. Idem de mercancías, existentes.
4. Ferrocarril eléctrico municipal, existente.
5. Idem elevado, existente.
3.º Ferrocarriles de mercancías, proyectados.
4.º Idem eléctricos municipales, proyectados.
5.º Idem elevados, proyectados.

Biblioteca Nacional de España

Fig. 13.—Plano de abastecimiento de energía eléctrica.

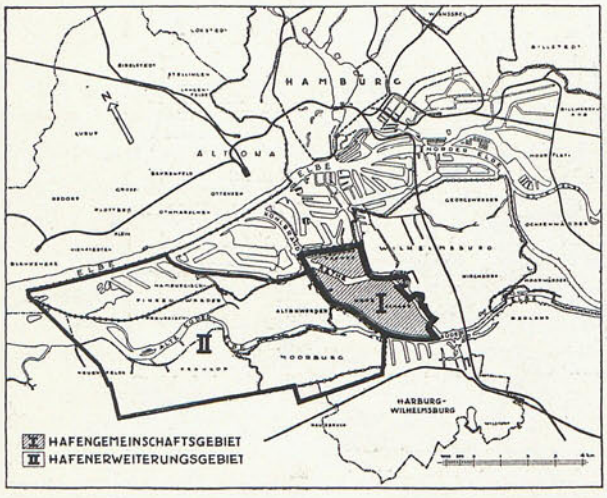


Fig. 14.—Plano del tratado Hamburgo-Prusiano sobre puertos.

I. Zona comunal de puertos.

II. Zona reservada para expansión de puertos.

estudiar, de común acuerdo, el plan de obras a ejecutar.

De esta forma, el urbanista ha de saber esperar y actuar en el momento oportuno, pues, como en este caso particular, sería completamente erróneo hacerse responsable de grandes proyectos de extensión de la zona de puertos. Esto no quiere decir que no puedan ser investigadas las posibilidades nuevas de esta zona, pero sin llegar a adquirir una forma fija, que, por otra parte, no sería fácil de conseguir, pues existen preguntas de importancia en el programa (como la construcción del Hansa-Kanal, cuya desembocadura está prevista en esta parte y la instalación del aeropuerto para hidroaviones) que no están todavía claramente planteadas.

Estando el desarrollo futuro de la industria íntimamente ligado a la del puerto y forzando éste por su situación centralizada a una aglomeración excesiva, se procurará contrapesar este movimiento, exageradamente

Biblioteca Nacional de España

Fig. 15.—Plano de Zonas.

1. Construcción cerrada de cinco plantas.
2. Idem íd. de cuatro plantas.
3. Idem íd. de tres plantas.
4. Idem abierta de dos plantas.
5. Zona industrial.
6. Zona reservada para fines especiales.
7. Zonas verdes.
8. Ferrocarriles.
9. Ferrocarril elevado.
10. Autopistas.
11. Calles de tráfico lejano.
12. Idem íd. de primer orden.
13. Idem íd. de segundo orden.
14. Límite provincial.

Biblioteca Nacional de España

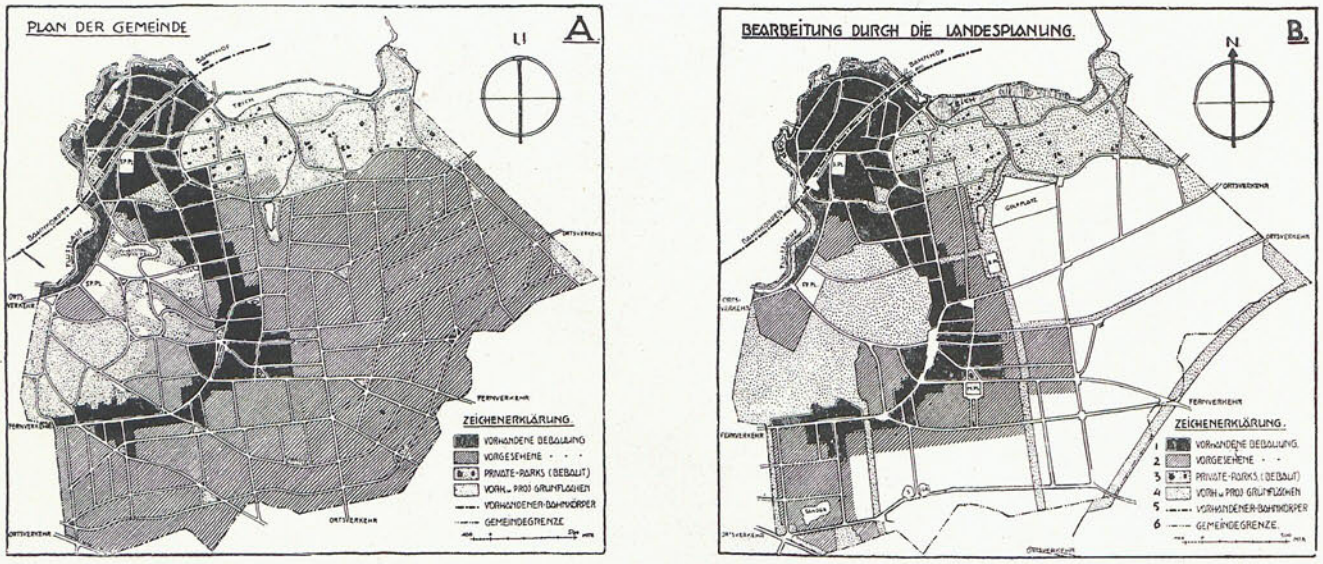


Fig. 16.—Ejemplo de reforma de un plan de extensión municipal por la oficina del Plan Regional.

1. **Construcción existente.**
2. **Idem proyectada.**
3. **Parques privados.**
4. **Zonas verdes.**
5. **Ferrocarril.**
6. **Limite municipal.**

A. Plano del municipio.

B. Idem de la oficina del Plan Regional.

centralizador, con una descentralización hábilmente estudiada, o sea facilitando el desarrollo a los centros industriales exteriores que se encuentren en condiciones de evolución favorables. Esta táctica se pondrá en práctica principalmente al efectuar los planos correspondientes de los Municipios interesados.

Todas las medidas y trabajos anteriores sirven única y finalmente para poder proyectar sólidamente una agradable "Zona de viviendas".

Para la representación en forma y zonas se han utilizado todos los gráficos y datos anteriormente expuestos y reunidos en un solo plano de una manera sistemática: zonas verdes, tráfico en sus diversas variedades, los diferentes sistemas de abastecimientos y canalizaciones, zonas reservadas para oficios e industrias; todos estos gráficos han servido para formar el plano completo de conjunto.

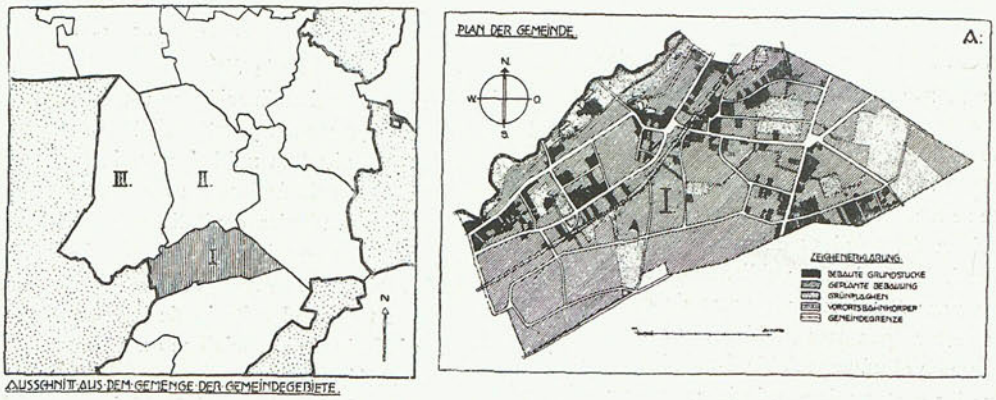
La finalidad de este plano no es únicamente facilitar un continuo perfeccionamiento funcional del organismo urbano, sino que al mismo tiempo son estudiados los puntos descentralizados que muestran una vida y desarrollo especiales y reorganizarlos dentro de sus condiciones particulares y en su relación con la ciudad. En estos casos es el trabajo más sencillo cuando en dichos pueblos no existe aún plan de edificación; pero cuando el Municipio posee ya un plan de extensión, casi siempre conseguido después de efectuar gastos de importancia, es de mucha mayor dificultad acoplar al plan de conjunto un proyecto la mayoría de las veces lleno de incomprensión y errores técnicos. Este trabajo de reformar un plan determinado para convertirlo en un proyecto razonable dentro del conjunto del plan regional es el trabajo aislado que más dificultades representa (figs. 16 y 17).

El sentido de todos estos trabajos no es crear una serie de planos de ejecución forzosa, sino más bien un plan de posibilidades deseables, para conseguir un fin determinado; en cuyo plano no se fija solamente dicho fin, sino que, además, se estudia con la máxima claridad el camino para conseguirlo. Este realizable plan de posibilidades, hecho con visión de conjunto, coordina y fomenta las actividades dispersas, ordenándolas de manera eficaz y haciendo efectiva la realización de lo proyectado.

La velocidad de realización del proyecto viene condicionada no por la rapidez en la ejecución de los planos, sino por la fortaleza de la economía; éste es, en realidad, el factor que con más fuerza determina el desarrollo de las ciudades.

Finalmente señalaremos, como idea fundamental de estos trabajos, el facilitar con una visión de conjunto la solución de los múltiples y dispersos problemas cotidia-

Biblioteca Nacional de España



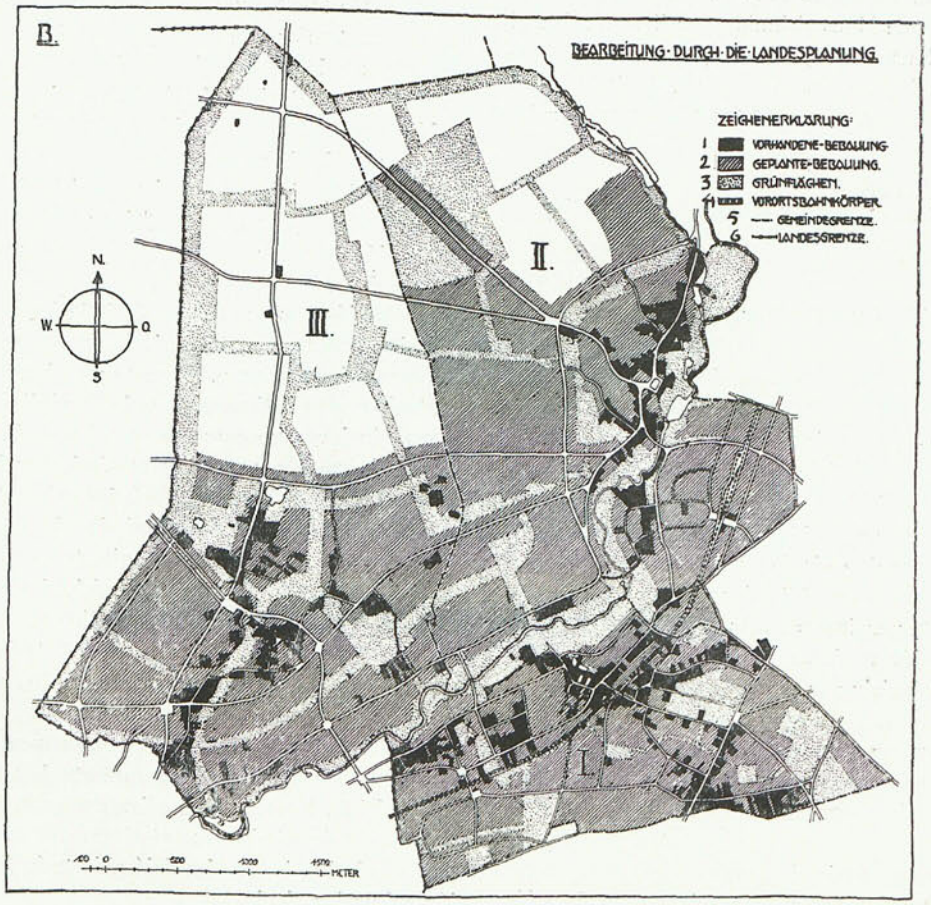


Fig. 17.—Ejemplo de acoplamiento de un plan municipal en el plano de conjunto.

1. *Construcción existente.*
2. **Idem proyectada.**
3. **Zonas verdes.**
4. *Ferrocarriles.*
5. **Límite municipal.**
6. **Límite provincial.**

nos, procurando siempre mantener, con un criterio amplio, libre el camino a todas las posibilidades de importancia para el futuro. Solamente se emplearán procedimientos fuera de este criterio en casos urgentes o ante la necesidad de restablecer el orden que permita el libre juego de las fuerzas culturales y económicas cuyo equilibrio es imprescindible para el desenvolvimiento normal de las ciudades.

Biblioteca Nacional de España

DISCUSIÓN POR RUSIA

CON MOTIVO DEL PALACIO PARA LOS SOVIETS

El fallo que se dió al Concurso para este Palacio en Moscú origina, como se sabe, un malestar en los elementos de CIRPAC, que se manifestó en el Congreso de Delegados tenido en Barcelona del 29 al 31 de marzo de este año. Consecuencia de un informe de ello publicado en el número 2 de la revista *Die neue Stadt* fué un cruce de cartas entre el grupo de arquitectos operantes en Moscú y los de CIRPAC, que pueden verse en el número doble 6-7 de la revista citada. Como más que las cartas mismas, lo interesante es el fondo de la discusión entre elementos tan afines un día, traducimos aquí un artículo de Haus Schmidt, que ilustra sobre el particular. Se ve al trasluz suyo lo que modifica a las cabezas mismas el ambiente en que se vive, y, desde luego, lo poco firme del terreno en que se defienden los censurados por CIRPAC.

(La carta de Moscú aparece firmada, entre otros, por May, Hannes Meyer, Julius Neumann y Ahrends. La de "Cirpac" por Van Eesteren, Bourgois y Giedion.)

LA UNIÓN SOVIÉTICA Y LA CONSTRUCCIÓN MODERNA

La solución dada al Concurso para el Palacio de los Soviets ha indignado a los arquitectos radicales de Occidente. No está en nuestro ánimo el fomentar su indignación, tanto más porque tenemos que decirles en seguida que en la solución que nos ocupa no ha de verse un fenómeno aislado y casual, y que el resultado sería idéntico en un concurso severísimo que se verificase después de aquél bajo diez arquitectos soviéticos. Pero estamos obligados a darles a nuestros colegas de Occidente una imagen más objetiva de la situación de la construcción moderna en la República Soviética que la que puedan adquirir por tales chispazos. Ser objetivo significa en nuestro caso considerar el ensayo o la moderna construcción como un proceso y no sencillamente como un hecho concluído; un proceso que está ligado íntimamente a todos los hechos sociales, políticos y técnicos de una civilización o cultura.

Probemos primero a seguir el proceso muy escuetamente por lo que se refiere a Occidente. En Occidente, la situación actual de la construcción moderna proviene de una larga serie de combates entre movimientos que se cruzan, se influyen mutuamente y, a veces, parecen opuestos, como son el de *Art-and-craft* de Inglaterra, el Racionalista holandés (Berlage), el llamado Jugendstil, etc. La burguesía del siglo XIX, que, pasada la Revolución francesa fué la heredera de la feudal arquitectura de estilos, probó a encontrar sus formas culturales propias por este camino, incluso en lo arquitectónico. De un modo muy significativo se dirigieron todos estos ensayos primeramente a buscar una tensión dentro del mundo del alto capitalismo. De modo que, por la resurrección de los gremios, la negación, u oposición, a la gran ciudad, la asimilación de ideas sociales, las ciudades-jardines para obreros, etc., bajo la presión del desenvolvimiento técnico de la última fase del capitalismo, bajo la insignia de racionalización y estandardización, surge finalmente el programa peculiar de la construcción moderna, que exige una absoluta unidad entre la forma artística y la forma técnica, colocándose sin romanticismo en el terreno de la desarrollada técnica capitalista. Por esta vez juegan dentro también ideas sociales, ante todas la de que la técnica actual, capitalista, se halla en condiciones de procurar el bienestar a todos; el criterio de que tal cosa no es exacta ha empujado hacia el socialismo a toda una ala izquierda de la construcción moderna.

¿En qué situación está la Unión Soviética? Ha de afirmarse, desde luego, que la Rusia zarista anterior a la guerra apenas tomó parte en alguno de los movimientos que precedieron a la construcción moderna. Aquella Rusia vieja, ni tenía un proletariado de nivel alto, ni una media burguesía bien asentada, como Occidente. Entre la manera de vivir un obrero y la de un empleado o un comerciante se abría un foso. Ni la vivienda del obrero, ni la de la clase media, constituían problema en el cual los arquitectos rusos hubieran podido estudiar como sus camaradas ocidentales. La victoria de la Revolución de Octubre sacó a flor un grupo de artistas jóvenes que emprendió la lucha con la generación de viejos arquitectos y condujo hacia una aparente victoria la construcción moderna. Durante una época en que aún se construía poco relativamente en la República Soviética, esta generación joven y muy poco experimentada todavía dió todas sus fuerzas en proyectos fantásticos y buscó ante muchas cuestiones saltarse la verdadera situación del proceso evolutivo en unos diez años. Faltaba el terreno bien preparado, tanto para la labor del arquitecto como para la propaganda. Sólo con la gigante tarea del Plan quinquenal, con el cual empieza por la Rusia soviética un período de gran tensión y transmutación total, sale a flote la situación verdadera. El Plan quinquenal puso ante los ojos del Estado socialista una tarea absolutamente concreta en vez de bellos sueños. Las utopías valen cada vez menos en la Rusia actual. El técnico experimentado, el arquitecto de buena escuela tiene la palabra. Entretanto se alistaron en la fuerza soviética una porción de arquitectos anteriores. Es evidente que aprovechando la brecha que les dejó abierta la falta de preparación cultural y técnica.

La construcción moderna está postergada. Esta postergación se agudiza por una circunstancia, a saber: la de acusarse una oposición importante entre Occidente y la Unión Soviética. En Occidente vale el principio de la libre concurrencia hasta cierto punto, incluso en el terreno del arte. La Rusia soviética exige a toda idea su alistamiento en las líneas generales de la revolución. La construcción moderna ha desperdiciado esta posibilidad. Y con ello le trae la enemiga de la masa, de la juventud además. Peor todavía: choca hoy contra un frente ideológico cerrado por completo.

De esta parte ideológica salen los siguientes puntos capitales decisivos contra la nueva construcción:

Primero. Las ideas de la construcción moderna, que en

Biblioteca Nacional de España

Occidente también se conoce por "Constructivismo", "Funcionalismo" y "Mecanicismo", son resultados del capitalismo actual, de su técnica racionalizada y estandardizada.

Segundo. La repulsa de la construcción moderna a la monumentalidad y al símbolo, su negación de la absoluta belleza, su incapacidad para satisfacer la tarea ideológico-artística de la arquitectura son pruebas de la decadencia de la cultura burguesa.

Tercero. La dirección utópico-idealista de la construcción moderna (Le Corbusier) busca como los "utopistas de la izquierda" en el terreno político etapas para llegar al socialismo, y obra, por lo tanto, contrarrevolucionariamente en el sentido político.

Cuarto. No es propósito del socialismo el destruir los valores culturales del pasado, sino al revés, y contra lo del capitalismo hundido, acoger y desarrollar esos valores. Nosotros debemos dejar a mentes marxistas mejor asentadas demostrar la exactitud de estas tesis. Por desgracia, nos faltan hoy verdaderas investigaciones histórico-materialistas, lo mismo en la historia de la Arquitectura que en los demás ramos espirituales. Toda la prisa y todo el celo que ponen nuestros escritores de arte en describir la última obra artística es justamente lo que no ponen en averiguar por qué se producen tales y no otras obras de arte en tal o cual época.

A falta de otro tenemos, pues, que atenernos al programa que se dió a sí mismo la construcción moderna. Este programa es indudable que arranca de los hechos provocados o producidos por el capitalismo moderno. Sus ideas pueden incluso calificarse como un fenómeno de la ruina o caducidad del capitalismo mismo, pero sólo en el sentido de que ellas sobrepasan los límites que aquél sentó—así, por ejemplo, cuando la construcción moderna hubo de contentarse con ser una nueva moda volcada sobre el mercado occidental—ante la cual hoy, entre paréntesis, se siente un poco de hastío. El Ocidente posee hoy en gran medida las posibilidades y las condiciones culturales que la construcción moderna considera previas para la transformación del estado de nuestra arquitectura. La Rusia soviética no posee hoy ni lo uno ni lo otro, ya que incluso los esfuerzos extraordinarios en el terreno de la industrialización y de la "revolución cultural" no pueden de momento hacer otra cosa que colocar los fundamentos. Bajo estas condiciones, la reacción que padece la construcción moderna en la República Soviética es comprensible y lamentable, pero no demuestra nada contra la justeza de nuestras aspiraciones. Ni siquiera es de maravillar que aquellos arquitectos jóvenes que durante años libraron de la muerte sobre el papel Watman el modelo Le Corbusier con fachadas de cristal y techo plano, proyecte hoy sobre el mismo papel Watman, fachadas de belleza clásica bajo la dirección de los viejos maestros de la Arquitectura. La construcción moderna, ¿sentó la afirmación tan combatida de que sus propósitos no consistían en cambiar de estilo, sino en concebir de un modo totalmente nuevo los problemas de la construcción en general? También vendrán un día a conocimiento los arquitectos soviéticos, ante los cuales se levantan problemas técnicos y culturales de una magnitud y peso extraordinarios.

HANS SCHMIDT. (*Die neue Stadt*, núms. 6-7.)

LIBROS

HISTORIA DEL ARTE

RAGNAR JOSEPHSON.—*L'Architecture de Charles* **XII.** *Nicodème Tessin dans la cour de Louis XIV.*—Sin indicación de precio. (Van Oest, ed.)

Fué Tessin uno de los numerosos artistas extranjeros que en el siglo XVII encontraron acogida en la hospitalaria corte de Francia. Consiste el interés de la obra del Sr. Ragnar Josephon no tan sólo en que sus páginas contienen la biografía de un artista de mérito, exponente en la Francia de 1700 de una modalidad artística que ella misma había conocido muchos años atrás, sino en los numerosos y casi siempre inéditos episodios que da a conocer de Luis XIV, su corte y los artistas de aquella época: Le Nôtre, Berain, Girardon, Mansart y Robert de Cotte, entre otros.

A. L. MAYCOCK.—*An Oxford Note-book* (Libro de notas de Oxford). Precio, 10 ch. 6 p. (Blackwood, ed.)

Aunque el libro comienza con una ojeada general de la histórica ciudad, no se trata de una guía en la acepción corriente de la palabra. De muchos colegios, pertenecientes más o menos al pasado, hace caso omiso el autor. Otros colegios, construídos con posterioridad al año 1700, apenas caen dentro de la órbita de la obra, cuyo objeto principal se ciñe al estudio del período gótico: New College, Merton, Magdalen, All Solus, Christ Church y la Catedral, St. John's, Boedlian, St. Mary's, y la parte monástica de Worcester. En las páginas de este libro se mezclan las descripciones arquitectónicas con las historias y narraciones locales, combinación que hace su lectura sumamente amena. Las ilustraciones, tomadas de las Memorias de Ingram, presentan aspectos del Oxford antiguo, que les da gran interés.

NATHANIEL LLOYD.—*A History of the English House, from primitive times to the Victorian Period* (Historia de la casa inglesa, desde los tiempos primitivos hasta la época victoriana).—Precio, 63 chelines. (Architectural Press.)

Obra escrita para el técnico y para el profano, puesto que el autor engloba en sus descripciones ambos aspectos de la cuestión, consiguiendo hacer más amena la lectura de su obra. Aparecen las páginas de texto ordenadas por centurias, con dibujo y diagramas aclaratorios de gran uti-

Biblioteca Nacional de España

lidad. Contiene, entre otras, descripciones del castillo de Hedingham, del de Winchester, del palacio de Eltham, del antiguo Hall de Moretón Knole, del palacio de Denham y del de Buckingham.

URBANISMO

L. M. Kaganovitch.—*L'Urbanisme Soviétique,* 175 páginas.—Precio, 5 frs. (Bureau d'éditions, 132 faub. St. Dénis, París, Xe.)

Memoria presentada a la sesión plenaria del C. C. del P. C. de la U. R. S. S. en junio del año de 1931 por su autor. Se divide en dos partes: la primera estudia la economía municipal y el desarrollo de las principales ciudades de Rusia en general; la segunda analiza los mismos problemas, para Moscú, en particular.

Raúl Lerena Acevedo (arquitecto).—*Tráfico y transportes.* (Problemas de Urbanismo), 118 págs. más 22 figs. en el texto.—Precio, 3 pesos. (Impresora Uruguaya, S. A., Montevideo, 1932.)

Un libro de urbanización que viene a ocupar un puesto importante en el nutrido catálogo de obras que se ocupan de esta especialización de la Arquitectura. Prescindiendo de todo lo superfluo, el contenido de este tratado se desarrolla siguiendo los jalones de un bien meditado plan, y con gran claridad y lógica nos va presentando uno por uno todos los problemas que ofrece el tráfico en una gran ciudad moderna. Su autor, que ha tenido la bondad de dedicar un ejemplar a la revista ARQUITECTURA, hace gala en la obra de los conocimientos propios de un especialista en la moderna ciencia de la Urbanología.

Tur Fage der Künstlichen Banaustrocknung, por R. Dittrich y Rosslein, 16 págs., 43 grabados y 12 cuadros. V. D. I. Berlín, 4,50 marcos.

Los autores tratan del problema del secado artificial de las construcciones, que a veces se hace necesario emplear en edificios que es preciso utilizar inmediatamente y el secado natural se realiza con mucha lentitud, debido a las condiciones climatológicas de la localidad.

Dan a conocer los resultados de sus experiencias en fábricas de ladrillo y mampostería.

L'urbanisme d'une region parisienne (región de La Courneuve, Le Bourget et Stains). I. *Urbanisme,* 67 páginas, 13 grabados. II. *Transports,* 43 págs., 9 grabados. Publicación de la Societé d'Etudes de Travaux Urbaines, París, 15 francos.

El Departamento del Sena adquirió hace unos diez años 760 hectáreas de terreno en los alrededores situados al Norte de París y convocó un concurso de urbanización, que ganó la Societé d'Etudes de Travaux Urbaines, que ahora publica su proyecto en estos dos folletos.

Ossature di cupole in cemento armato, por Mario Baroni, 8.°, 46 págs, 13 figuras, 8 liras.

La collaboratione del laterizio nei solai di cemento armato, por Luigi Santarella.—8.°, 64 págs, 23 figuras, 10 liras. V. Hoepli, Editor. Milán.

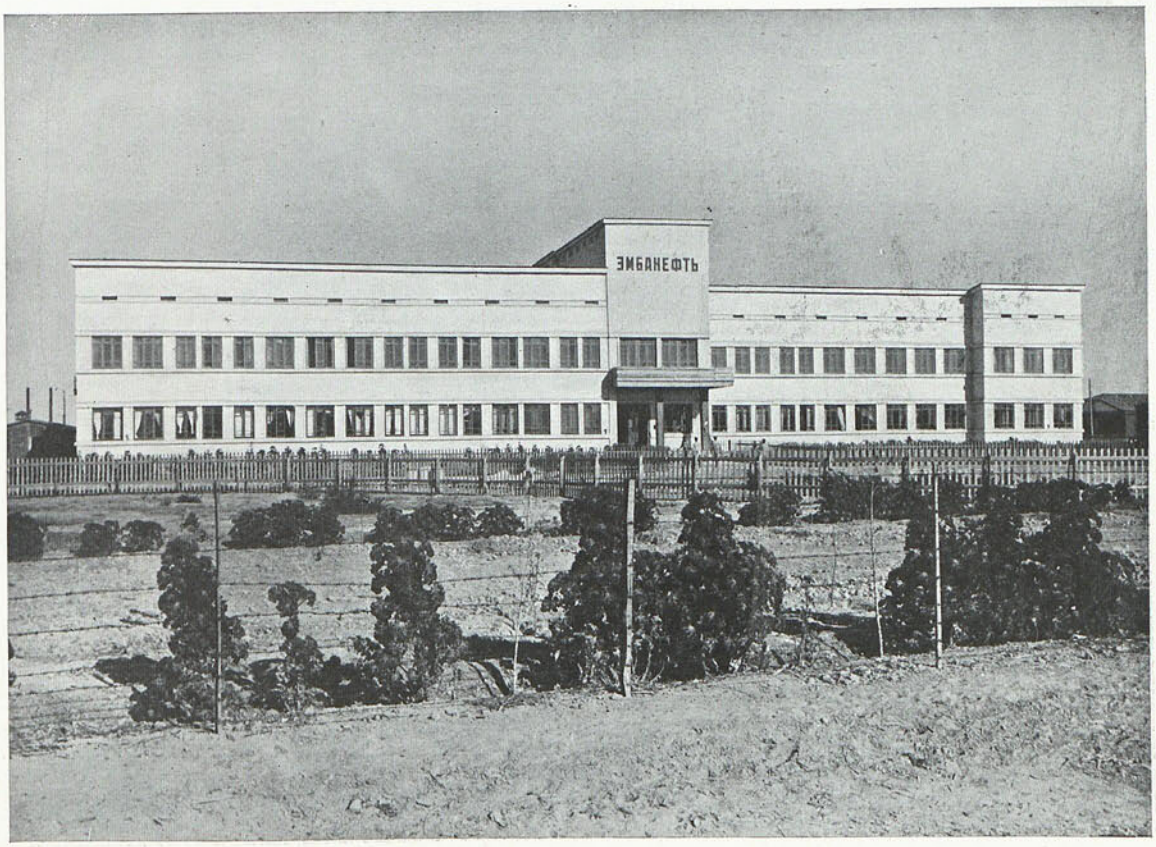
Opúsculos que dan a conocer los estudios realizados en el Politécnico de Milán, gracias a la Fundación Pesenti.

Trata el primero de las armaduras en cúpulas de hormigón armado, y el segundo los resultados obtenidos al estudiar experimentalmente la colaboración de elementos en barro cocido en forjados de hormigón armado.

Danesfestigkeit und Konstruction, por A. Thum y W. Buchmann.—82 págs., 55 figuras.—V. D. I. Berlín, 6,90 marcos.

Trata en general de la dependencia que existe entre la forma de una construcción y su solidez y resistencia, así como de los peligros de rotura en diversos sistemas constructivos.

Biblioteca Nacional de España



CASA DE LA COMPAÑIA DE PETROLEOS DE EMBA (RUSIA)

NOTICIAS

ALEMANIA

Una nueva obra de Erich Mendelssohn.

Kolumbushaus, casa de nueve plantas y 34 mts. de altura inaugurada el día 1.º de mayo en la Potsdamer Platz de Berlín, es la última obra firmada por el famoso arquitecto berlinés Erich Mendelssohn.

Colaboración internacional en materia de hospitales.

La Asociación Internacional de Hospitales, fundada el verano pasado, ha tomado un desarrollo muy satisfactorio, a pesar de la crisis mundial. Hasta la fecha son quince las Sociedades de hospitales nacionales agregadas. Cinco de las Comisiones de estudios nombradas han llevado tan lejos sus trabajos preliminares, que sus respectivos programas han podido publicarse en el segundo número del tercer año de "Nosokomeion", que acaba de ver la luz. Esta revista, editada por W. Kohlhammer, de Stuttgart, es el órgano oficial de la Asociación.

Los programas de las diferentes Comisiones de estudios demuestran la multitud de materias que conciernen al servicio de los hospitales modernos. Dichos estudios constituyen un conjunto de materiales científicamente y sistemáticamente reunidos de gran utilidad para los profesionales y autoridades que se consagran al desarrollo del hospital como centro sanitario de las ciudades y de las provincias.

Corresponde a las personas y a los servicios competentes la utilización de dicho material, según las exigencias del servicio de los hospitales de los diferentes países.

BELGICA

Urbanismo.

Hace algún tiempo, el Sr. Luis Bertrand dedicó un hermoso libro, titulado *El nacimiento de una ciudad*, al desarrollo de Schaerbeek. Aquella ciudad en miniatura se ha convertido hoy en el gran Schaerbeek, con 120.000 habitantes y 17.448 casas. Solamente en los seis últimos años se han concedido 5.031 licencias de construcción, y la venta de terrenos comunales ha producido nueve millones de francos, ocupando la pavimentación una superficie de 42.000 m². Esta ciudad es un ejemplo de la velocidad con que procede el urbanismo moderno.

Biblioteca Nacional de España

MOSCU. ALMACENES DE LA FABRICA TECHGORKA.

El culto de los monumentos antiguos.

Noticias de Brujas dan cuenta de haberse inaugurado una Exposición de fotografías de monumentos y edificios antiguos del mundo entero. Dicha exposición está patrocinada por la Unión Internacional para el pacto Roerich, fundada con el fin de coleccionar fotografías y detalles de las obras de arte antiguas, buscando también los medios de protegerlas contra la barbarie civilizada, en caso de guerra. Casi todos los países de Europa están representados en esta Exposición, en la cual no faltan ejemplos del arte español.

FRANCIA

Para el premio de Roma.

Como de costumbre, en la Escuela Nacional de Bellas Artes se ha celebrado la exposición de los diez proyectos que concursan al premio de Roma. El tema propuesto era: *Residencia de verano, en un país montañoso, para un alto dignatario eclesiástico.* Aunque este tema cae más bien dentro de la especialidad paisajista, se presta más que los temas de años anteriores a la introducción de fórmulas modernas de Arquitectura. Entre los concursantes figuran los Sres. Néel, Ferré, Aubert, Billard, Domenc, Pommier, Bourdeix y Montagné.

El monumento a Claudio Debussy.

Hemos visto fotografías de este monumento y le encontramos un parecido extraordinario con el de Cajal, en el Retiro: el mismo plano vertical posterior con relieves de escultura, el mismo estanque en la parte anterior, la misma ordenación general. ¿Casualidad, simplemente? Este de Debussy es obra de los escultores señores Yam y Joé Martel, con el arquitecto Sr. Jean Sukhalter. Construído de piedra blanca, los relieves evocan las principales obras del músico: Catedral sumergida, Pelleas, Atardecer de un fauno y San Sebastián. El monumento se inauguró en el Bosque de Bolonia, de París, el día 17 de junio.

BIBLIOTECA

Biblioteca Nacional de España

INDICE DE ANUNCIANTES

Págs.

Ascensores.

Boetticher y Navarro 1
Ottis Pifre 7
Eguren 34
La Térmica 37
C. Bloch 42
Barbeyto y García 43
Munar y Guitart 43

Cables y alambres.

Riviere 24
S. A. José M.ª Quijano 45

Calefacción y ventilación.

Boetticher y Navarro 1
Aflageme la Guisasola 9
Miguel Pérez de la Torre. 20
Angel Pérez de la Torre... 23
Hijos de G. de la Hoz 25
"Agarti", S. A. 31
La Térmica 37
"Pyros" 41
C. Bloch 42
Corcho Hijos 42
Barbeyto y García 43

Cajas fuertes.

Rudy-Meyer ..... Cub.
Fichet 25
Isidro Orueta 46

Carpintería.

Benjamín F. Quinteiro 28
Juan Carrión 33
Domingo Aznares 36
Paulino Gayo 40
Hijos de Jesús Fernández. 44
Sáinz y Alvarez 47
Víctor Pueche 47
José González Diéguez 48

Cementos.

"Cosmos" ..... Tric.
Luis Vinardell 3
"Cangrejo" 6
"Valderrivas" 8
Portland Iberia 22
"Asland" 27
"Hispania" 29
"El León" 30
"Tudela-Veguín" 46

Cerrajería.

Francisco Torras 32
Juan Fresneda 41
Ortiz de Zárate 42
Isidro Orueta 46

Cerámica.

Aycart e Hijos 35
López y Pascual 38
J. Ruiz de Luna 39
Vázquez de la Torre 39

Cierres metálicos

Moleda y Compañía 24
Hijos de Muguruza 33

Págs.

Constructores.

José Macazaga ..... Cub.
Erroz y San Martín 4
Fivasa 12
Gamboa y Domingo 14
José Gironella 20
Juan Tejedor 23
Compañía Castellana 27
Constructora Madrileña 28
Sociedad Monnoyer 36
Sdad. E. de Contratas 38
Fernando Force 41
Mauricio Bravo 44
Luis Loubinoux 45
R. Ríos y Comps. Hnos. 45

Cristales.

"Eclipse", S. A. ..... Tric.
La Veneciana 19
Maumejeán Hermanos 30
Horna y Vallejo ..... Cub.

Cubiertas.

"Eclipse", S. A. ..... Tric.
La Veneciana 19
Juan Carrión 33
Francisco Jimeno 39
Mauricio Bravo 44
Uralita, S. A. 48

Decoración.

F. Sanz 29
Luis Prados 29
Casa J. Rodríguez Alvarez. 32
Miguel Mor 39
Díaz 40
Algueró e Hijo 40
Eduardo López 41

Electricidad.

Philips 13
Geathom 21

Estatuaria.

Arévalo 47

Ferretería.

Serra y Compañía 34
Hijos de Matilde Orueta ... 42
Ortiz de Zárate 42
Isidro Orueta 46
Serrano Hermanos 48

Fontanería.

Francisco Jimeno 39
Mauricio Bravo 44
Horna y Vallejo ..... Cub.

Fumistería.

Miguel Pérez de la Torre. 20
Angel Pérez de la Torre... 23

Galvanoplastia.

Francisco Jimeno 39
Algueró e Hijo 40
Mauricio Bravo 44

Págs.

Hierros y aceros.

Torras, Herrería y Const. 17
Juan Tejedor 23
Altos Hornos de Vizcaya ... 23
Sdad. Com. de Hierros 26
S. A. "Basconia" 27
Constructora Gijonesa 35
Galdeano Azpilicueta 39
Ortiz de Zárate 42
Hijos de Matilde Orueta ... 42
Isidro Orueta 46

Hormigón armado.

Erroz y San Martín 4
Gamboa y Domingo 14
Compañía Castellana 27
Constructora Madrileña 28
Sociedad Monnoyer 36
Fernando Force 41
R. Ríos y Comps. Hnos. 45

Ladrillos.

Tejería Trascueto 26

Lámparas artísticas.

Terán y Aguilar 23

Linóleum.

Linóleum Nacional, S. A... 2

Maderas.

Pueyo y Sánchez 36
Hijos de Jesús Fernández. 44

Mármoles.

Luis Vinardell 3
Eloy Labajos 36
José Sorli 39
Miguel Mor 39
F. Sepúlveda 39
Algueró e Hijo 40
F. Nicoli 43
Francisco Llopis 43
Arévalo 47

Materiales de construcción.

López y Pascual 38
Alfonso Vázquez 48

Material de dibujo.

Castañón y Compañía 20
Rogelio Sanz Calleja 36
Papelería Alemana 46

Material sanitario.

Luis Vinardell 3
Electrolux 10
Copeland 11
Miguel Pérez de la Torre. 20
Angel Pérez de la Torre... 23
Hijos de G. de la Hoz 25
Aycart 35
Corcho Hijos 42
Barbeyto y García 43
Mauricio Bravo 44

Págs

Mosaicos.

Luis Vinardell 3
La Esperanza 32
Vázquez de la Torre 36
Francisco Llopis 43

Muebles.

Luciano Matas 18
Paulino Gayo 40
Algueró e Hijo 40
José González Diéguez 48

Pavimentos.

Linóleum Nacional 2
Luis Vinardell 3
Asfaltos 16
Luis Otero 22
Luis Cilla 37
González Diéguez 48

Papeles pintados.

Francisco Sanz 29
Enrique Sánchez Guzmán. 39
Del Río y Gimeno 39
Díaz 40

Persianas.

Moleda y Compañía 24
Hijos de Muguruza 33

Pintura.

F. Sanz 29
Luis Prados 29
Del Río y Gimeno 39
Casa Rodríguez Alvarez ... 32
Regueira 32
José María Gutiérrez 36
Enrique Sánchez Guzmán. 39
Díaz 40
Eduardo López 41
A. Espi 45
Daniel Fernández 47

Puertas y ventanas de acero.

"Eclipse", S. A. ..... Tric.
Hijos de Muguruza 33

Reproducciones.

L. Brañas 44
Castañón y Compañía 49

Revocos.

Luis Prados 29
Regueira 32
José María Gutiérrez 36
Enrique Sánchez Guzmán ... 39
Del Río y Gimeno 39
Daniel Fernández 47
José Sorli 52

Tubería de cemento.

Francisco Llopis 43
S. T. A. C. 44

HORNA Y VALLEJO, S. L.

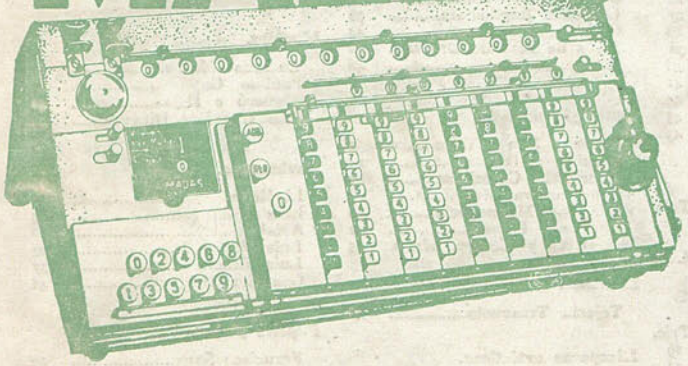
Instalaciones completas de Saneamiento de cinc y cristal. — Presupuestos gratis.

FONTANEROS - VIDRIEROS

Núñez de Balboa, 13 MADRID Teléfono 57302

Biblioteca Nacional de España

MADAS



La

CALCULADORA

de mejor reputación

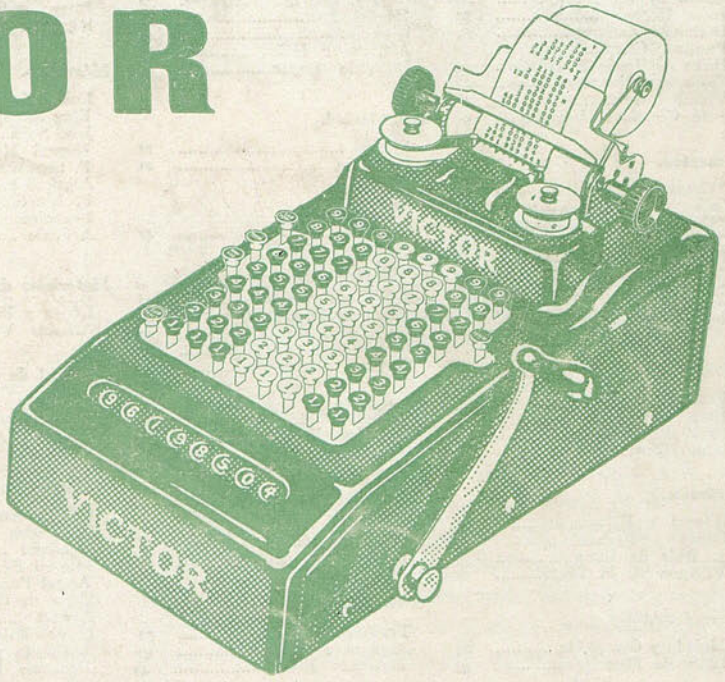
BIBLIOTECA

VICTOR

La

SUMADORA

más completa



MADRID

Montera, número 28

Rudy Meyer

BARCELONA

Ronda de San Pedro, 25

Bolaños y Aguilar (S. L.). - Talleres gráficos. - Altamirano, 50. - Madrid.

Biblioteca Nacional de España